ZE1
8520
.a

Bound 1942

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

5565
Exchange

FEB 8 1927

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit 7 Tafeln und 7 Holzschnitten.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

1882.

Inhaltsverzeichniss.

Original-Aufsätze.

Seite

Beyschlag, F. Rhacopteris sarana n. s. Taf. III . . 411
— — F. Dr. Geognostische Skizze der Umgegend von Crock im Thüringerwalde. Taf. VII 671
Bosetti, E. Studien über das Veratrin 125
Brass, A. Das Ovarium und die ersten Entwicklungsstadien des Eies der viviparen Aphiden. Taf. II . 339
Dunker, E. Weiteres über den Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse 67
— — Ueber Formeln zur Bestimmung der Einwirkung der Rotation der Erde auf die Flüsse 331
Frenzel, Ueber die Abhängigkeit der mineralogischen Zusammensetzung und Structur der Massengesteine vom geologischen Alter 1
Hoffmann, B. Die Thränenwege der Vögel und Reptilien (mit Tafeln I II III = 4 5 6) . . . 375 443
Meyer, Ad. Dr. Beitrag zur Kenntniss des chinesischen Thee's 267
Scheibe, R. Krystallographische Untersuchung des Lupinins und seiner Salze. Mit Taf. I 166
von Schlechtendal, Die Uebersicht der bis zur Zeit bekannten mitteleuropäischeu Phytoptocecidien und ihrer Litteratur 480
Schmidt, E. Prof. Wöhler Nekrolog 649
Schulze, Ed. Dr. Ueber die Grössenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern 214

Berichte.

Baumert, Anhydrolupinin. Ref. . . . . 116 u. 277
— Ueber die in den Lupinen vorkommenden flüssigen Alkaloide und deren Platinsalze 120
— legt ein Pflanzennährsalz vor. Ref. 205
— Verhalten von Salzen in Lösungen 673
Beeg legt Kesselstein vor 117
— Ueber Beiträge zur modernen Atom- und Molekulartheorie von Eug. Dreher. Ref. 206

Seite

Beeg, Ueber die moderne Meteorologie. Ref. 207
— Antimonkrystalle 323
— Ueber strahlende Electroden-Materie von Puluj 564
— Rosenberger Geschichte der Physik. Ref. 427
— Druckregulator 327
Berg, Ausstellung auf dem Brückenbergschacht. Ref. . . . 287
Berge, Konrad Megenberg. Ref. 282
Berendsen, Ammonites Jason in den Macrocephalen-Thonen. Ref. 675
Beyschlag, Berichtigung Ref. 675
— Rhacopteris sarana 322
Bibliothek des Vereins, Aufstellung d. Ref. 280
Brass erörtert die Frage, ob das Ei ein Individuum sei . . . 116
— Ueber das Sperma 205
— Die Zelle, ein Element der organischen Welt. Ref. . . 290
— Entwicklung der Spinnenbeine 315
— Ueber v. Dalla Torre, wissenschaftliche Beobachtungen auf Alpenreisen. Ref. 315
— Gretschel, Lexicon der Astronomie. Ref. 315
— Saugorgan der Insecten 323
— Gelenke im Insectenthorax 326
— Bau der Bacterien 327
— Gelenk der Krebsscheere 328
— Thierische Zellen 421
— Kaenguruh-Embryonen nach Chapman 425
— Meinert's Ansicht über Stellung des Menschen 425
— Leben der Frosch- und Fliegeneier 666
— Formeln des Eiweisses 671
— Synopsis von Leunis 674
Dittmarsch, Bildung des Salmiaks. Ref. 296
Dunker, über warme Permanentbäder 112
— Erdfälle am Meissner 115
— Einwirkung der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse 273
— Mimulus luteus 564
Edel, Brockhaus' Naturgeschichte 205
v. Fritsch, Petrefacten des Plattenkalks von Hagen 111
— Insectenfresser von Quercy 115
— Ueber Weiss, Aus der Steinkohlenflora 117
— Ueber de Koningk, belgische Kohlenkalkfauna 119
— Ueber plutonische Gesteinsbildung 120
— 8 Blätter der geologischen Karte von Preussen 123
— Einheimische Vivianitvorkommnisse 206
— Japanische Ammoniten 206
— Geologische Verhältnisse von Bosnien und Herzegowina . 207
— Ueber Darwin 209
— Magnetismus in basaltischen Gesteinen. Ref 302
— Köller, Entwicklung der Säugethiere 327
— Pflanzenreste von Sennewitz 326
— Schallerscheinungen am Regenstein 417
— Ueber Blattina 426
— Ueber Thon von Sennewitz 429
— Mimulus luteus 564
— Desmin von der Struth 564
— Fossile Hölzer im Rothliegenden von Thüringen 666
— Desmin, Skolezit, Kalkspath und Calamites gigas von Suhl 671
— Ueber Toula's Karte der Türkei. Ref. 673
— Nekrolog auf Sack 673

Seite
v. Fritsch, Flugsand von Mogodor. Ref. 675
— Thonlager von Sennewitz 675
Generalversammlung in Zwickau 112
Generalversammlung des Vereins in Zwickau 279
Generalversammlung, nächstjährige 281
Generalversammlung 569
Graf, Ozon. Ref. 235
Herzfeld, Milch verschiedener Thierracen 207
Kahlenberg, Vivianit 206
Kirchner, Condensirte und conservirte Milch 118
Kramer, Botriocephalus latus. Ref. 274
— Saugorgan von Asilus forcipatus. Ref. 323
Liebscher, Meerwasseranalysen des indischen Oceans. Ref. . 209
— Agaricus Sitake 277
— Schmarotzer auf Maulbeerbäumen. Ref. 323
— Japanische Reisspflanzen mit Sporenballen. Ref. . . . 323
— Schildlaus auf Maulbeerbäumen. Correctur zu 323 . . . 327
— Japanische Sämereien 328
Luedecke, Methylaminzinnchlorid 113
— Dimethylamoniumplatinchlorid 113
— Dimethylamoniumplatinbromid 114
— Dimethylamoniumzinnchlorid 114
— Krystallform des Anhydrolupinin 116
— Chrysoberyll von der Tokawaja und dessen Fluorescenz . 119
— Krystalle von Salmiak 277
— 298
— Technische Notizen über die verschiedenen Schächte und Anlagen d. Zwickauer Brückenberg-Steinkohlenvereins. Ref. 287
— Die Ernst Julius Richterstiftung in Zwickau. Ref. . . . 292
— Brucit als Kesselstein. Ref. 313
— Mineralvorkommnisse des Granits von Königshain. Ref. . 317
— Ueber Zenger Dioptrische Studien. Ref. 330
— Schiefergebirge bei Wernigerode. Ref. 416
— Mikroskop nach Bertrand 425
— Ueber Danburit von Scopi 567
— Zundererz von Clausthal Ref. 666
— Arsensilber von Andreasberg. Ref. 666
— Nekrolog auf Kobell 667
— Mineralogische Artikel der II. Serie der Verhandlungen der mineralogischen Gesellschaft in Petersburg. Ref. . . 668
— Saussurit. Ref. 670
— Umfang des Correspondenzblattes. Ref. 674
Mitgliederverzeichniss. Ref. 303
Präsenzliste der Zwickauer Versammlung 281
Rathsbibliothek in Zwickau. Ref. 294
Rechnungsablage pro 1881. Ref. 300
Riehm, Eierstock des Frosches 115
— Regenwürmer 206
— Ueber Kiessling, Bau d. Schistocephalus dimorphus. Ref. 274
— Präparate von Schistocephalus 316
— Milbenmandibeln 326
— Vorzeitiges Trockenwerden der Blätter von Platanen. Ref. 327
— Fütterungsversuche mit Ligula simplicissima. Ref. . . . 327
— Sphaerularia bombi 421
— Triton alpestris und taeniatus 426
v. Schlechtendal, Maikäferzwitter 111
— Cecydomyia saliciperda 113
— Phasia 116

Seite
v. Schlechtendal, Ueber Gallen erzeugende Cynipiden . . 118
— Phytoptocecidium am Acer pseudoplatanus 120
— Gallen von Pemphigus etc. 121
— Rindenlaus 205
— Lecanium Quercus 209
— Chinesische Gallen von Rhus semialata 277
— legt Misumena truncata vor 315
— Ueber: der Naturaliensammler von Eger. Ref. 324
— Ueber: die Schildlaus der Kiefern 327
— Ueber Ponfik: Gemeingefährlichkeit der Morchel. Ref. . 417
— Missbildungen an Pflanzen 421
— Hörnchengallen der Esche. Ref. 425
— Cecidien an Ervum tetraspermum und Genista pilosa. Ref. 427
— Bei Halle beobachtete Gallen. Ref. 428
— Mimulus luteus 564
— Erichson, Insecten Deutschlands 665
— Triebspitzendeformationen. Ref. 665
— Klunkern der Esche. Ref. 667
— Cecidium von Hippophae rhamnoides. Ref. 668
— Milbengallen an Kiefernzweigen. Ref. 673
Schmidt, Chinolin 110
— Heliotropin 117
— Goldschwefel 117
— Coffeïn 205
— Text der Pharmacopoe 209
— Ueber Nicotin 277
— Natürliches und künstliches Carlsbader Salz. Ref. . . . 278
— Ueber Jacquemart, die Wirkung des Tabaks auf die Geschlechtsorgane. Ref. 314
— Ueber ein Hamstervertilgungsmittel. Ref. 314
— Krystalle von Natriumsesquicarbonat 322
— Ueber Bildung rother Farbstoffe aus aromatischen Verbindungen 325
— Brief über die Sitzungsberichte 327
— Quant. Bestimmung von Morphin in Chinin. Ref. . . . 421
— Chiningehalt in Chinapräpar. Ref. 422
— Chiningehalt dispensirter Chininpulver. Ref. 423
— Morphingehalt im Opium. Ref. 423
— Morphingehalt in der Opiumtinctur. Ref. 424
— Morphingehalt dispensirter Morphiumpulver. Ref. . . . 424
— Vorkommen von Coffeïn neben Theobromin im Trinidad-Cacao 426
— Technische Verwendung von verflüssigten Gasen. Ref. . 671
— Zaengerle's Chemie und Mineralogie 675
Schröder, Apparat zur Demonstration hydromagnetischer Erscheinungen von Bjerknes 122
— Lamium maculatum 277
Schubring, Theorie der Tonleiter. Aufsatz 429
Schuppan, über Traueresche nmissbildung 325
Simroth, Bewegung der Schnecken 316
— " " " 425
Tauschverkehr des Vereins mit anderen Vereinen. Ref. . . . 309
Teuchert, Feuerschutzmittel. Ref. 284
— Monaden auf Stärke. Ref. 426
Tröbst, Der kaiserliche botanische Garten zu St. Petersburg und dessen Director Regel. Ref. 436
Wünsche, Asplenium serpentini. Ref. 302

Druckfehler.

Seite	107,	Zeile	15	von	unten	lies:	Meilen	statt:	Meileu
„	113,	„	20	„	unten	„	Cecidomyia	„	Cecydomya
„	119,	„	18	„	unten	„	herausgeben	„	herausgegeben
„	110,	„	10	„	unten	„	plutonische	„	platonische
„	209,	„	21	„	oben	„	Hinter vor: und bespricht ihre Entwickelung.		
„	322,	„	2	„	unten	„	sarana	statt:	Saarana
„	327,	„	7	„	unten	„	Kieferrinde	„	Kiefer.
„	429,	„	10	„	oben	„	Sophia	„	Sophiae
„	489,	„	5	„	unten	„	Lantana	„	Lautana
„	493,	„	4	„	unten	„	Cecidomyia	„	Cicidomyia
„	514,	„	6	„	oben	„	1878	„	1875
„	515,	„	14	„	unten	„	1873	„	1874
„	517,	„	2	„	unten	„	und	„	um
„	521,	„	2	„	oben	„	äusserst	„	äussert
„	530,	„	12	„	unten	„	de Bary	„	De Bary
„	534,	„	1	„	oben	„	1873	„	1874
„	539,	„	8	„	oben	„	1873	„	1874
„	543,	„	8	„	oben	streiche Thomas 1874 p. 204			
„	545,	„	14	„	oben	lies:	537	„	237
„	551,	„	18	„	oben	„	Thomas 1873	„	Thomas 1874
„	564,	„	10	„	unten	„	Skolezit	„	Desmin
„	568,	„	19	„	unten	„	$\infty \overline{P} \infty$	„	$\infty P \infty$

Im Jahrgange 1880 der Zeitschrift ist Seite 369 Zeile 12 von oben statt Hebel zu lesen: Kabel.

Daselbst im Inhaltsverzeichniss S. IV. Zeile 11 von unten statt: „Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Zschopau S. 910“ lies: Das Vorkommen alten Flussschotters an den Seiten der Erosionsthäler S. 910.

I. Heft 1882.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit 3 Holzschnitten.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

Dunker, Weiteres über den Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse 67

Frenzel, Ueber die Abhängigkeit der mineralogischen Zusammensetzung und Structur der Massengesteine vom geologischen Alter 1

Berichte.

Baumert, Anhydrolupinin 116

— Ueber die in den Lupinen vorkommenden flüssigen Alkaloide und deren Platinsalze 120

Beeg legt Kesselstein vor 117

Brass erörtert die Frage, ob das Ei ein Individuum sei . . . 116

Dunker, über warme Permanentbäder 112

— Erdfälle am Meissner 115

v. Fritsch, Petrefacten des Plattenkalks von Hagen 111

— Insectenfresser von Quercy 115

— über Weiss, Aus der Steinkohlenflora 117

— über de Koningk, belgische Kohlenkalkfauna 119

— über plutonische Gesteinsbildung 120

— 8 Blätter der geologischen Karte von Preussen 123

Generalversammlung in Zwickau 112

Kirchner, Condensirte und conservirte Milch 118

Luedecke, Methylaminzinnchlorid 113

— Dimethylamoniumplatinchlorid 113

— Dimethylamoniumplatinbromid 114

— Dimethylamoniumzinnchlorid 114

— Krystallform des Anhydrolupinin 116

— Chrysoberyll von der Tokawaja und dessen Fluorescenz . 119

Riehm, Eierstock des Frosches 115

v. Schlechtendal, Maikäferzwitter 111

— Cecydomya scliciperda 113

— Phasia 116

— Ueber Gallen erzeugende Cynipiden 118

— Phytoptocoecidium am Acer pseudoplatanus 120

— Gallen von Pemphigus etc. 121

Schmidt, Chinolin 110

— Heliotropin 117

— Goldschwefel 117

Schröder, Apparat zur Demonstration hydromagnetischer Erscheinungen von Bjerknes 122

Vorstand, neuer 110

Wissenschaftlicher Ausschuss 119

Ueber die Abhängigkeit der mineralogischen Zusammensetzung und Structur der Massengesteine vom geologischen Alter.

Von C. Frenzel.

Es sei eine althergebrachte und wohlbegründete Gewohnheit, sagt Rosenbusch in seiner mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine, die Eruptivgesteine in ältere oder vortertiäre und jüngere oder tertiäre und nachtertiäre einzutheilen. — Eine alte Gewohnheit ist das allerdings, das wird Niemand bestreiten; sehr verschieden aber sind die Absichten darüber, ob diese Gewohnheit auch wirklich so begründet ist, wie sie Rosenbusch hinstellt. In der That haben sich wenigstens eben so viele bedeutende Forscher gegen ein von dem geologischen Alter hergenommenes Eintheilungsprinzip der Eruptivgesteine ausgesprochen, als sich andererseits Koryphäen unserer Wissenschaft für dasselbe erklärt haben. Denn während Gümbel und Michel-Lévy dem geologischen Alter den hauptsächlichsten Einfluss auf die Klassifikation einräumen und mit ihren Ansichten das eine Extrem vertreten, behaupten besonders amerikanische Forscher, wie Dana, dass man bei der Sonderung der Gesteine auf das geologische Alter gar keine Rücksicht nehmen dürfe; ja, eine Abhandlung Allports trägt sogar den Titel: „On the microscopic structure and composition of British Carboniferous Dolerites“ — sie spricht also von carbonischen Doleriten — ein Ausdruck, der für deutsche Leser einen absoluten Widerspruch in sich birgt, denn bei uns ist das auf das geologische Alter basirte System noch immer das einzig gebräuchliche, trotzdem sich Vogelsang in einer geistreichen Abhandlung „Ueber die Systematik in der Gesteinslehre und die Eintheilung der gemengten Silicatgesteine“ (Z. d. d. geol. Ges. 1872) ebenfalls gegen dasselbe ausgesprochen und einen Mittelweg zwischen den genannten beiden Richtungen ein-

geschlagen hat. In dem von ihm aufgestellten Systeme weist Vogelsang die generelle Charakteristik der Gesteine ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung zu, während er den geologischen Verhältnissen nur einen Einfluss auf die individuelle Charakteristik lässt. Ungefähr denselben Standpunkt vertritt Zirkel in seinem Werke „Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine“ S. 291 mit den Worten: „Die Thatsachen häufen sich immer mehr, welche die gewohnte Eintheilung der Eruptivgesteine in ältere (vortertiäre) und jüngere (nachtertiäre) und die darauf gegründete Benennung der einzelnen als wenig empfehlenswerth erscheinen lassen“ — und ebendaselbst S. 293, wo es heisst: „Der Zwiespalt zwischen den beiden Eintheilungsprinzipien, von welchen eins zum Opfer fallen muss, dürfte dadurch auf die wenigst schwierige Art zum Austrag gebracht werden, dass man sich entschliesst, das Hauptgewicht auf die mineralogische Zusammensetzung zu legen und das geologische Alter nur die zweite Rolle spielen zu lassen.“

Jedenfalls ist es höchst merkwürdig, dass so bedeutende Forscher, wie die genannten, so ausserordentlich verschiedene, ja, geradezu entgegenlaufende Ansichten verfechten. Schon daraus möchte man den Schluss ziehen, dass wohl eine jede dieser Meinungen eine bestimmte Berechtigung nach einer gewissen Richtung hin in sich trägt. Welcher Rang aber beiden Prinzipien zuzuertheilen ist, welcher Einfluss auf die Systematik der Gesteinslehre einem jeden zusteht, das wollen wir auf Grund der bisherigen petrographischen Forschungen prüfen.

I.

Verschiedenheiten in der mineralogischen Zusammensetzung.

Es ist eine bekannte und unläugbare Thatsache, dass die tertiären bez. nachtertiären Gesteine in ihrer Gesammtheit betrachtet den vortertiären gegenüber gewisse Verschiedenheiten aufweisen in der Art und Struktur einiger ihrer Gemeng-

theile. Es gibt sowohl Mineralien, welche in den Eruptionsprodukten der Vortertiärzeit eine häufige Erscheinung bilden, die man aber in tertiären Felsarten vergeblich sucht, und andererseits finden sich in diesen Gesteinen Gemengtheile, deren Bildungsepoche erst mit der Tertiärrzeit ihren Anfang nahm. Ehe das Mikroskop eine entscheidende Rolle in der Gesteinslehre spielte, zur Zeit als man sich zur Unterscheidung der Gesteine, abgesehen von der makroskopischen Betrachtung, fast allein auf die chemische Analyse verliess, die doch verschiedenen Deutungen zugänglich war; — als man sich noch gezwungen sah, zu so unbestimmten Merkmalen wie Härte, Porosität etc. seine Zuflucht zu nehmen, da zählte man eine ganze Reihe von Verschiedenheiten auf, welche sich zwischen den Gesteinen beider grossen Epochen finden sollten. Die Unklarheit, welche durch die mangelhaften Methoden der Beobachtung erzeugt wurde, vergrösserte sich noch um ein Beträchtliches dadurch, dass der Subjektivität des Forschers zu viel Gelegenheit geboten war, sich bei der Erklärung und Deutung des Beobachteten geltend zu machen. Unsicherheit und Schwankungen in der Terminologie, im Zusammenhang mit einer viel zu wenig genauen Kenntniss von den Eigenschaften der Gesteinsgemengtheile, sowie vollständige Unkenntniss ihrer feineren Struktur hatten zur nothwendigen Folge, dass jeder Forscher nur zu seinen eigenen Beobachtungen wirkliches Vertrauen hatte, die Angaben anderer dagegen mit mehr oder weniger Zweifel aufnahm. Dazu kommt noch, dass die tertiären Gesteine zum bei weitem grössten Theile porphyrisch, nur selten körnig und dann gewöhnlich feinkörnig ausgebildet sind, was die Untersuchung noch bedeutend erschwerte.

Bei grobkörnigen Gesteinen ist es leicht, die Gemengtheile schon mit blossem Auge auseinander zu halten; bei feinkörnigen oder gar bei porphyrischen gelingt dies nur mit Hilfe des Mikroskops. Seitdem dasselbe so ausserordentliche Aufschlüsse gegeben, so viele neue Entdeckungen in der Gesteinswelt ermöglicht hat, ist auch eine grössere Sicherheit in unsere Untersuchungsmethoden, ein grösseres Vertrauen unter die verschiedenen Beobachter

eingekehrt. Seitdem sind wir auch belehrt worden, dass viele der Verschiedenheiten der vortertiären und tertiären Gesteine, an welche man früher glaubte, überhaupt nicht existiren. Und fast jedes Jahr lässt immer noch einen dieser vermeintlichen Gegensätze nach dem anderen verschwinden oder als immer weniger deutlich sich erzeigen.

So giebt es nur noch wenige Mineralien, die man auf Grund der bisherigen Erfahrungen ausschliesslich der einen oder der anderen beider Gesteinsreihen zuschreibt, so lange bis neue Untersuchungen uns vielleicht noch eines Besseren belehren. Von diesen Mineralien sind die folgenden bis jetzt nur in vortertiären oder nur ausnahmsweise auch in tertiären Gesteinen gefunden worden:

1) Der Turmalin, der wohl noch nie in den jüngeren Eruptivmassen angetroffen wurde, welcher aber auch in älteren massigen Gesteinen gewöhnlich nur accessorisch ist, wie in gewissen Graniten und einigen Syeniten.

2) Der Kaliglimmer (Muscovit) ist ebenfalls ein der älteren Epoche angehörendes Mineral, welches in tertiären Gesteinen nur noch sekundär, als Umwandlungsprodukt des Feldspaths meist in schuppigen Aggregaten vorkommt. Doch hat v. Lasaulx sein Auftreten in den Laven von Volvic in der Auvergne constatirt, wo er als äusserst kleine, früher für Eisenglanz gehaltene Blättchen in den Poren sitzt (möglicherweise ist er aber auch hier nur sekundärer Natur). Ausserdem findet er sich nach Rosenbusch in den Daciten von Rodna in Siebenbürgen und von St. Raphaël im Dep. du Var (vielleicht aber nur sekundär!).

3) Es ist noch eine Anzahl von Mineralien, welche der Vortertiärzeit ganz oder fast ganz angehören — Mineralien aber, die nur in ganz geringem Maasse sich an der Bildung der massigen Gesteine betheiligen. Wir nennen zuerst den Topas, welcher als accessorischer Gemengtheil mancher Granite schon längst bekannt war, neuerdings aber durch die mikroskopische Analyse viel häufiger nachgewiesen wurde. In ziemlich bedeutender Menge findet er sich in den Graniten vom Greifenstein, Ziegelsberg und Geyersberg in Sachsen. F. Schalch, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des K. Sachsen, Sektion Geyer, sagt darüber Seite 45

Folgendes: „Derselbe (nämlich der Topas) betheiligt sich, wie man namentlich in den Brüchen beim Greifenstein-Wirthshaus sieht, stellenweise sehr reichlich an der Zusammensetzung des Granits.“ — So häufig aber auch dies Mineral in letzter Zeit als Gesteinsgemengtheil gefunden wurde, so ist sein Erscheinen doch nur auf vortertiäre Gesteine beschränkt geblieben.

Anatas (Rutil, Brookit). Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass auch die drei Titansäure-Mineralien als Gesteinsgemengtheile ausschliesslich Erzeugnisse vortertiärer Eruptivmassen sind. Im Allgemeinen sind sie allerdings nur accessorische Gemengtheile; immerhin aber ist auffällig, dass ihn mikroskopische Studien noch in keiner einzigen tertiären Felsart gefunden haben.

Die rhombischen Pyroxene kommen zwar hauptsächlich in alten Eruptivgesteinen vor, sind aber doch schon einigemal auch in jüngeren Gesteinen nachgewiesen worden. Der von Niedzwiecky für Hypersthen gehaltene Pyroxen in dem Gestein von St. Egidi in Südsteiermark ist allerdings nach Hussak ein echter monokliner Augit. Doch vermuthet Rosenbusch den Hypersthen hie und da in Augitandesiten, wenn er ihn auch nicht ganz sicher nachweisen konnte (s. Mikrosk. Physiogr. d. m. Gest. S. 411). Nach Blaas findet sich Hypersthen auch in Hohlräumen und in der Grundmasse persischer Trachyte vom Demavend; nach Fouqué im Bimsstein von Santorin (was von Rosenbusch aber bezweifelt wird); in grünen durchscheinenden Krystallen sitzt er in den Hohlräumen eines feinkörnigen lichten und eines dunkeln Trachyts vom Rocher du Capucin am Mont-Dore. — Durch R. v. Drasche ist der Bastit sicher beobachtet worden in einem Augit-Andesit von Videna bei Rohitsch in Steiermark, ein Vorkommniss, welches Hussak neuerdings bestätigte (N. J. f. M. 1880 I. S. 290). Bronzit fand v. Lasaulx im Basalt von Castelvecchio.

Als Mineralien, welche ebenfalls nur in vortertiären Gesteinen auftreten, aber nur ganz zufällige Beimengungen sind, mögen noch erwähnt werden: der Beryll, Zoisit, Andalusit, Staurolith, Cyanit und das Zinnerz. — Den Cordierit hielt man früher ebenfalls für ein ausschliessliches

Eigenthum der älteren Gesteine; jetzt aber wissen wir, dass er ebensowohl in jüngeren Felsarten, und zwar oft in nicht unbedeutender Menge vorkommt. G. v. Rath führt ihn an in den Phyolithen der Umgegend von Massa marittima in Toscana (Z. d. geol. Ges. 25. 1873 S. 147); Vogelsang beobachtete ihn im Dacit von Somos Ujfalu; nach Szabó findet er sich in ungarischen Trachyten und nach Des Cloizeaux in denen der Auvergne; ferner wurde er im Trachyt vom Cabo de Gata in Spanien in bedeutender Menge angetroffen.

Die unter 1) und 2) genannten Mineralien sind also von denen, welche hauptsächlich gesteinsbildend auftreten, die einzigen, die ihre Rolle mit Beginn der Tertiärzeit mehr oder weniger ausgespielt haben. Und selbst bei diesen wenigen kann diese Behauptung nicht so streng und vollgültig hingestellt werden; denn ist es auch sicher und durch die bisherigen Beobachtungen erwiesen, dass z. B. Kaliglimmer in ungemein höherem Grade den vortertiären Eruptivgesteinen angehört, so kann man sein Erscheinen doch nicht mehr als ein in jedem einzelnen Falle für das höhere Alter massgebendes Kriterium bei der Analyse betrachten, wenn dieses Mineral auch nur in wenigen Vorkommnissen in einem tertiären Gestein angetroffen wurde. Bedenken wir ausserdem, welch ausserordentlich grosses Feld der Thätigkeit unseren Untersuchungen noch offen steht, das uns voraussichtlich in Bezug auf das Vorkommen der genannten Mineralien noch vielfach belehren wird, so können wir auch den erwähnten Unterschied zwischen den älteren und jüngeren Gesteinen zum Theil nicht mehr als einen prinzipiellen, für immer feststehenden qualitativen hinstellen, wir dürfen nur sagen, es ist ein Unterschied der Quantität.

Dasselbe lässt sich zum Theil auch auf die nun aufzuzählenden Mineralien anwenden, welche im Gegensatz zu den bisher erwähnten ihr Erscheinungsgebiet auf die Gesteine der Tertiär- und Nachtertiärzeit beschränken. Dazu gehört:

1) Der Tridymit, welchen man in den jüngeren Eruptivgesteinen häufig antrifft, der in älteren dagegen nur ganz vereinzelt beobachtet wurde. Er findet sich besonders in

Rhyolithen und Trachyten in den bekannten dachziegelförmigen Aggregaten oder in einzelnen scheinbar hexagonalen Blättchen durch die feinkörnige Grundmasse vertheilt. Selten ist der Tridymit in den Phonolithen, häufig aber wieder in Andesiten, z. B. in den Hornblende-Andesiten des Siebengebirges, im Augit-Andesit des Aranyer Berges und anderer Vorkommnisse. Nur in sehr wenig Fällen ist er auch in Gesteinen vortertiären Alters gefunden worden; wirklich sicher nur von Streng im Porphyrit von Waldbökelheim und von Luedecke in einem Diabas-Porphyrit aus dem Quellgebiet der kleinen Leina im Thüringer Walde. Lagorio erwähnt Tridymit in einem Gestein vom westlichen Ufer des Onega-Sees, das nach seiner Beschreibung ein hornblendehaltiger Diabas ist und welches von Rosenbusch den Proterobasen Gümbels zugerechnet wird (Mikrosk. Anal. ostbas. Gebirgsarten, S. 136). Ebendaselbst S. 65 bespricht Lagorio einen „schwarzen Porphyr" von der Insel Hochland, in welchem Orthoklas zu Epidot umgewandelt ist bei reichlicher Bildung von Tridymit. In dem zuletzt erwähnten Gestein ist der Tridymit also nur ein sekundäres Produkt. Michel Lévy fand ihn neben Opal und Eisenglanz im Centrum der Mandeln eines Variolits der Duranze.

2) Leucit ist ein durchaus der Tertiärzeit angehörendes Mineral; noch in keinem einzigen Falle ist er in einem älteren Gesteine nachgewiesen worden. Es ist in der That auffallend, dass, während sich durch mikroskopische Untersuchungen die Kenntniss des Verbreitungsgebiets der Leucite in einem so unerwarteten Maasse vergrössert hat, es doch immer nur tertiäre und nachtertiäre Gesteine geblieben sind, welche ihn beherbergen.

3) Nosean und Hauyn sind ebenfalls nur in jüngeren Eruptivgesteinen wahrgenommen worden; besonders häufig treten sie in Nephelin und Leucit führenden Gesteinen auf. Das einzige Mineral der Hauyngruppe, welches über die Tertiärzeit zurückdatirt, ist der Sodalith, der aber auch den jungeruptiven Felsarten durchaus nicht fehlt. Einen in Eläolith-Syeniten vorkommenden Sodalith nannte

man früher Chlorhauyn, wegen seiner eigenthümlichen blauen Farbe, welche sehr an den Hauyn erinnert.

4) Melilith gehört ebenfalls zu den Mineralien, welche man bisher ausschliesslich in Tertiärgesteinen angetroffen hat und zwar gewöhnlich in Gesellschaft mit Nephelin und Leucit.

5) Zuletzt sei noch erwähnt, dass die Zeolithe als sekundäre Produkte besonders in den jüngeren Gesteinen zu Hause sind, sowie dass der Hyalit und der edle Opal meist auf den Klüften dieser Gesteine, wie besonders der Augit-Andesite, Trachyte und Basalte sich finden. Der eigentliche Sapphir, welcher sich ganz sporadisch in manchen Basalten und in Auswürflingen des Laacher Sees zeigt, dürfte wohl noch in keinem alten Massengesteine direkt nachgewiesen worden sein; doch ist er im Flusssand von Ceylon jedenfalls aus alten Gesteinen (wahrscheinlich aber krystallinischen Schiefern) hervorgegangen.

Dies sind die wenigen Mineralien, welche die Gesteine der Tertiärformation einzig und allein für sich in Anspruch zu nehmen berechtigt sind, und wie wir gesehen haben, ist dieses Recht auf den Tridymit nicht einmal völlig anzuwenden, welcher, wenn vorläufig auch nur in wenigen Fällen, doch sicher in alteruptiven Felsarten gefunden wurde. Die Thatsache bleibt aber zu Recht bestehen, dass die jüngeren Felsarten den Tridymit in unverhältnissmässig grösserer Menge und Häufigkeit führen als ihre älteren Aequivalente. Auch das Faktum steht bis jetzt unerschüttert da, dass der Leucit, der Nosean (Hauyn) und der Melilith ausschliesslich Produkte der Tertiär- bez. Nachtertiärzeit sind.

Noch mag es gestattet sein, darauf hinzuweisen, dass in manchen Basalten metallisches Eisen nachgewiesen wurde — eine Erscheinung, welche noch in keinem vortertiären Gestein, überhaupt ausser den Basalten in keinem anderen Gestein wahrgenommen wurde. Aber selbst im Basalt ist es nur in so untergeordnetem Maasse vorhanden, dass es nicht als gesteinsbildend bezeichnet werden kann; auf keinen Fall ist sein Auftreten im Stande, einen Unterschied zwischen den älteren und jüngeren Felsarten zu markiren. Wer bürgt uns überhaupt dafür, dass nicht wirklich in dem

einen oder dem anderen der alten Eruptivgesteine metallisches Eisen vorhanden gewesen sei? Dasselbe unterliegt ja so vollständig und so schnell allen Einflüssen der Atmosphärilien und anderer Reagentien, dass sein langes unversehrtes Verweilen in den älteren Gesteinen uns nur wundern müsste. Wer weiss es, ob nicht ein Theil des in alten zersetzten Gesteinen so oft vorkommenden Eisenoxyds oder Eisenhydroxyds in gewissen Fällen von früher dagewesenem metallischen Eisen herstammt? Freilich ist uns solches auch in vollständig frischen und unzersetzten Gesteinen älteren Datums noch nicht begegnet. Doch ist diese Frage für unsere Zwecke von zu geringer Bedeutung, als dass sie hier weiter verfolgt zu werden brauchte. —

Ausser den genannten Mineralien, welche entweder blos der einen oder blos der anderen beider grossen Gesteinsgruppen angehören, giebt es noch eine Reihe anderer, welche zwar in beiden getroffen werden, die aber eine verschiedene Ausbildung zeigen, je nachdem sie der Vortertiärzeit oder der Tertiärzeit ihr Dasein verdanken. Dazu gehört vor Allem der Feldspath, welcher als orthotome Ausbildungen den

1) Orthoklas (resp. Adular) und den Sanidin aufweist, von denen der erstere den älteren Gesteinen entstammt, während der letztere der Tertiärzeit angehört. Diese beiden Modifikationen des monoklinen Feldspaths unterscheiden sich besonders dadurch, dass der Orthoklas in grösseren Massen auftritt, gewöhnlich trübe, wenig oder gar nicht pellucid ist und unter dem Mikroskop eine weisslich- oder gelblichgraue, oft mehlähnliche Masse vorstellt, in welcher fremde Einschlüsse nur selten zu sehen sind, während sich der Sanidin fast immer sehr frisch zeigt, hell, klar, durchsichtig und glasähnlich ist. Dabei besitzt der Sanidin meist eine ausserordentliche Menge von Einschlüssen aller Art, welche sich oft so anhäufen, dass die Krystalldurchschnitte förmlich etwas getrübt erscheinen. Glaseinschlüsse von nicht selten regelmässiger Gestalt, die Form des Wirthes nachahmend; Partikelchen von Grundmasse, dazwischen Gasporen in buntem Durcheinander — Alles das ist manchmal in so bedeutender Menge wirr zusammen-

gewürfelt, dass die reine Substanz nur mit geringem Raume sich begnügen muss. Häufig sind die Einschlüsse des Sanidins den Umrissen seiner Krystalle parallel gelagert.

Wenn auch für den trüben Orthoklas die Ansicht wohl gestattet ist, dass die Gegenwart solcher Einschlüsse durch allerhand Zersetzungsprodukte mehr oder weniger verdeckt ist, oder dass diese Gebilde selbst der molekularen Umwandlung ihrerseits mit zum Opfer gefallen sind, so kommen doch auch in den älteren Gesteinen zahlreiche halbwegs frische Orthoklase vor, deren Durchschnitte erweisen, dass sie überhaupt an solchen Körperchen nicht sonderlich reich gewesen sind. Nur selten gewahrt man Einschlüsse und Gasporen, welche dann ebenso geartet sind wie die des Sanidins; nur das hat der Orthoklas vor diesem voraus, dass seine Krystalle mitunter auch Flüssigkeitseinschlüsse beherbergen, die in den Sanidinen (und wie wir sehen werden, in allen Gemengtheilen der jüngeren Felsarten) ziemlich seltene Gäste sind und besonders wenig in den Sanidinen der Rhyolithe vorkommen, während sie die Orthoklase der Quarzporphyre nicht ungern begleiten.

An den Sanidinen nimmt man überaus häufig einen zierlichen zonalen Aufbau der Krystalle wahr, welcher an Orthoklaskrystallen, selbst an den frischesten, viel weniger häufig beobachtet wird; auch zeigt diese trübe Modifikation des Feldspaths keine von der Spaltbarkeit unabhängigen Sprünge und Risse, welche beim Sanidin eine sehr häufige Erscheinung sind und wesentlich dessen eigenthümliches Aussehen mit bedingen, das ja gewöhnlich ein glasig-rissiges genannt wird.

Wenn wir nun ausserdem erwähnen, dass dem Orthoklas meistens die am Sanidin so häufig beobachtete Querabsonderung fehlt, so könnte es den Anschein haben, als wenn beide Feldspathvarietäten durch eine unübersteigliche Kluft von einander getrennt, als wenn Orthoklas und Sanidin streng und leicht in jedem einzelnen Falle durch die genannten Merkmale zu unterscheiden wären. Ein solcher Schluss wäre jedoch in trügerischer, da die beiden monoklinen Feldspathe durch allerhand mehr oder minder feste Uebergänge mit einander verbunden sind. Es kann in der

That in Folge des jüngeren Alters nicht Wunder nehmen, dass der Sanidin alle Verhältnisse struktureller Natur bei weitem reiner und deutlicher zeigt, dass man bei ihm die Einschlüsse, die Sprünge, die Zonenstruktur in Folge seiner Pellucidität besser beobachten kann.

Ist aber der Orthoklas immer nur ein derbes, trübes und für das Auge undurchdringliches Mineral? — Diese Frage ist entschieden mit „Nein“ zu beantworten. Die trüben Orthoklase sind fast immer aus ursprünglich klarer Substanz entstanden; oft kommen noch klare, vollkommen unzersetzte Individuen vor, welche eine adularähnliche Beschaffenheit aufweisen; und es sind auch von vielen Seiten die trüben Orthoklase, z. B. der Granite, auf einstmals adularähnliche Substanz zurückgeführt worden. Nebenbei giebt es aber auch älteste Sanidine, wie besonders in vielen Porphyren, z. B. nach Laspeyres in denen von Halle. M. Lévy erwähnt in seinen „Porphyres bruns et violets“: „une variété d'orthose entièrement vitreuse, dont l'éclat brillant et le fendillement rappellent entièrement la sanidine des roches récentes“ (Bull. de la Soc. Géol. d. Fr. 3. série t. III. 1878). Lagorio (Ostbasalt. Gebirgsarten S. 58) bespricht einen Porphyr von Launaküla „mit so klarem Feldspath, dass man ihn im gewöhnlichen Licht für Löcher im Präparat halten könnte.“ Nach Benecke und Cohen (Geogn. Beschreibung d. Umg. v. Heidelberg S. 203) führen die Porphyre des Odenwaldes „wasserklaren Orthoklas mit ausgezeichneter Spaltbarkeit und starkem Glasglanz“. Allerdings sagen die beiden Forscher an einer anderen Stelle, dass diese klaren Orthoklase mehr dem Adular gleichen, was auch viele andere Petrographen angeben, unter ihnen Rosenbusch, der aber trotzdem (Mikr. Physiogr. d. mass. Gest. S. 55) über die Orthoklase der Pechsteinporphyre Folgendes anführt: „Immerhin mag bemerkt werden, dass die wasserklaren Orthoklase der Pechsteinporphyre durchaus den Charakter des Sanidins an sich tragen.“ Den Feldspath des Porphyrpechsteins gibt Rosenbusch rundweg als Sanidin an und auch Zirkel (Mikr. Beschaffenh. d. Min. und Gest. S. 370 ff.) spricht nur von Sanidinen „in den mit Quarzporphyren zusammenhängenden Pechsteinen“.

Der Grund, dass die Feldspathkrystalle in diesen Pechsteinen noch so vollständig frisch sind, liegt wohl darin, dass eine ganz homogene zusammenhängende Glasmasse den Einflüssen der Atmosphärilien bei weitem weniger ausgesetzt ist und so die Einsprenglinge viel besser schützen kann, als aus mehr oder minder individualisirten Partikeln bestehende Massen. So gibt Rosenbusch von den alten, eine hyaline Basis führenden Melaphyren an, dass in manchen dieser Gesteine Orthoklas vorkommt, wo er aber nachgewiesen wurde, zeigte er allemal den Habitus des Sanidins und dessen Absonderung nach $\infty P \infty$.

Man sieht also, dass es gar keinen völlig durchgreifenden Hauptunterschied zwischen dem alten Orthoklas und dem jüngeren Sanidin gibt. Alle angegebenen unterscheidenden Merkmale sind lediglich quantitativer nicht qualitativer Art und reduziren sich auf die Thatsache, dass der Sanidin eben jünger ist, sowie auf deren Consequenzen; vielleicht hat gar der Orthoklas vielfach einst dasselbe vorgestellt, was der Sanidin heute noch vorführt. Oder sollen am Ende die in den Orthoklasen etwas häufigeren Flüssigkeitseinschlüsse eine Trennung beider Feldspathe begründen? — Dazu sind sie doch für die Charakteristik der Mineralsubstanz als solcher zu wenig wichtig, zumal sie fast allen Gemengtheilen tertiärer Gesteine in gleichem Maasse abgehen, und zwar aus natürlichem Grunde, wie wir später zu zeigen versuchen werden. Uebrigens ist in Bezug auf die Feldspathe auch dieser Unterschied ein sehr fraglicher; denn es gibt auch an Flüssigkeitseinschlüssen sehr reiche Sanidine, sogar in Rhyolithen. Zirkel beschreibt (Ueber die kryst. Gest. längs d. 40. Breitegr. im N.-W.-Amer. S. 222) einen solchen Rhyolith: „Besondere Aufmerksamkeit erfordern Sanidine gewisser dieser Rhyolithe, welche, äusserlich trüb und etwas milchig aussehend, in ihrer klaren Masse eine ungeheure Menge von Flüssigkeitseinschlüssen mit mobiler Libelle enthalten, so reichlich wie dies früher nie wahrgenommen wurde (z. B. im Rhyolith aus dem Sheep Corral Cañon, dessen Quarze im schärfsten Gegensatz wieder blos Glas führen).“ — Allerdings haben sich die Orthoklase wahrscheinlich oft schon ursprünglich

trübe ausgeschieden, durch zahlreiche, dicht aneinander gedrängte, winzige Interpositionen. Solche Krystalle scheinen dann der Einwirkung der Atmosphärilien besonders leicht zu unterliegen. Ebenso aber gibt es auch Sanidine, welche durch allerlei Einschlüsse, Gasporen etc. schon ursprünglich milchig trübe ausgeschieden wurden, genau wie der Orthoklas. Ja, in einzelnen Rhyolithen findet sich anstatt des Sanidins ein orthotomer Feldspath, welcher wie der eigentliche Orthoklas matt, derb und wenig durchsichtig ist, z. B. nach Zirkel in dem granitischen Liparit der Insel Mokoia im Rotorua-See auf Neuseeland; nach Niedzwiecky in manchen Rhyolithen von Samothrake. Rosenbusch bemerkt, dass diese trüben Feldspathe mit dem Sanidin verbunden sind, „so dass ihre Entstehung aus denselben nicht zweifelhaft sein kann.“ (Mikr. Phys. d. mass. Gest.)

In allen übrigen Eigenschaften, wie Härte, spezifischem Gewicht und Spaltbarkeit stimmen Orthoklas und Sanidin mit einander überein. Auch chemisch sind beide Feldspathe ident, öfter hat allerdings der Sanidin einen grösseren Gehalt an Natron, durchgreifend aber ist dieser Unterschied nicht. Sie zeigen beide entweder eine scheinbar säulenförmige oder eine tafelartige Ausbildung, nur mit dem Unterschiede, dass die Tafeln des Orthoklas verhältnissmässig dicker sind, als die des Sanidins. Beide trifft man sowohl in einfachen Krystallen als auch in Zwillingen nach dem Karlsbader und nach dem Bavenoer Gesetz. Früher glaubte man, dass das letztere an eingewachsenen Individuen nur beim Sanidin vorkomme; es hat sich aber herausgestellt, dass auch der alte, als eingewachsener Gemengtheil vorhandene Orthoklas sich schon nach diesem Gesetz verzwillingt hat, wenn auch nicht so häufig wie der Sanidin, welchen man übrigens auch mehr in Karlsbader Zwillingen antrifft. So gibt Rosenbusch z. B. Bavenoer Zwillinge an im Eläolith-Syenit von Brevig und von Ditró, in Ilfelder und sächsischen Porphyriten. — Gewöhnlich lässt der Orthoklas bezüglich seiner Winkel geringe Differenzen dem Sanidin gegenüber erkennen; auch treten verschiedene Krystallflächen mit besonderer Vorliebe am Orthoklas, viel seltener am Sanidin auf, sind aber immerhin an diesem schon

bemerkt worden, was aus einer Notiz Zirkels über den Sanidin des Trachyts von der Steves' Ridge, Elkhead Mts. in N.-W.-Amerika hervorgeht: „Die grossen Feldspathindividuen sind erwähnenswerth, weil sie trotz ihres ächten Sanidinhabitus Flächen tragen, die sonst nur an den alten trüben Orthoklasen in porphyrartigen Graniten und Felsitporphyren wahrgenommen werden: man beobachtet an Krystallen, welche sich aus dem etwas verwitterten Trachyt leicht herauslösen lassen, T (∞P); z (∞P3); M (∞P∞); P (0P); y (2P∞), sogar n(2P∞)." (S. Zirkel, Ueber die kryst. Gest. l. d. 40. Breitegr. in N.-W.-Amer., S. 210).

Fast alle Mineralien, welche der Sanidin häufig beherbergt, kommen auch im Orthoklas als Einlagerungen vor. Da findet man besonders: Glimmerblättchen, Hornblendesäulchen, Nädelchen von Augit und Apatit, auch Magneteisen und Körnchen von Quarz und Titanit, sowie Kryställchen von Plagioklas. Natürlich kann der Orthoklas nicht diejenigen Mineralien eingelagert besitzen, welche den alten Eruptivmassen überhaupt fremd sind, wie Leucit und Hauyn, die man, wie auch den Nephelin schon in Sanidinen von Phonolithen gefunden hat. — Auch der labradorisirende alte Orthoklas, wie besonders der von Frederiksvärn, findet Analoga in den jüngeren Gesteinen. Zirkel beschreibt z. B. in dem Phyolith vom Pass unterhalb Chatayo Peak, Pah-Uta Mts., aus der Schlucht vom Shoshone-Pass und vom New-Pass, Desatoya Mts. Sanidine mit herrlichem blauem Lichtschein, viel stärker, schöner und intensiver als beim Orthoklas.

Zieht man nun einen Schluss aus all' diesen Angaben, so muss man zugestehen, dass die geringen zwischen beiden Feldspathen gefundenen Verschiedenheiten den zahlreichen Analogieen gegenüber weit in den Hintergrund treten und jedenfalls nicht dazu beitragen können, unser petrographisches System zu rechtfertigen, welches die Tertiärgesteine unter einem anderen Namen von ihren älteren Verwandten absondert. Sehen wir zu, ob es vielleicht bei den anderen Mineralien der Fall ist.

Auf die Betrachtung der monoklinen Feldspathe möge

zunächst diejenige der triklinen Glieder der Feldspathgruppe folgen. Es wird sich zeigen, dass auch der

2) Plagioklas einen verschiedenen Habitus besitzt, je nachdem er im Bereich der Vortertiärzeit oder in den tertiären Formationen gesteinsbildend auftritt. Der Unterschied zwischen beiden Altersmodifikationen beschränkt sich aber wesentlich darauf, dass die jüngeren Plagioklase ein viel frischeres, glasiges Aussehen besitzen und im Dünnschliff pellucider werden als die triklinen Feldspathe der älteren Gesteine. Diese Thatsache ist für Tschermak Veranlassung gewesen, den jüngeren Plagioklasen den Namen Mikrotin zu geben. Derselbe bildet also das trikline Analogon zum Sanidin.

Schon bei der Vergleichung von Orthoklas und Sanidin stellte es sich heraus, dass in vielen Fällen die Unterschiede zwischen beiden, wenn nicht ganz verwischt, so doch ausserordentlich gering erschienen. In noch weit höherem Grade ist das bei den Plagioklasen der Fall. Das grössere Alter der vortertiären Plagioklase bedingt es natürlich, dass man bei ihnen Umwandlungsprodukte, Zersetzungserscheinungen und damit verbundene gänzliche oder theilweise Trübheit der Krystalle viel öfter beobachtet als bei dem Mikrotin. Meist sind es feinkörnige, saussuritähnliche oder glimmerige Aggregate, welche aus dem Plagioklas durch Umwandlung hervorgehen; oder es ist Pinitoid oder Epidot an ihre Stelle getreten; manchmal sieht man wohl auch eine Umwandlung in Felder divergentstrahliger wahrscheinlich zeolithischer Aggregate, zwischen welchen Trümer einer hellgrünen, höchst zartfaserigen Substanz mit schwacher Doppelbrechung (vielleicht Pseudophit?) regellos sich hindurchwinden. Als Endresultat dieser Zersetzungen gewahrt man bisweilen ein Gemenge von Quarz und Calcit, ja, schon Pseudomorphosen von Quarz und Plagioklas sind erwähnt worden. Aber auch die Mikrotine sind von der Zersetzung nicht völlig verschont geblieben. Sie erzeugte schuppig-blätterige Aggregate von Glimmer, oder bräunliche, faserige, ähnlich dem Pseudophit; oder sie liess, z. B. in den sog. Grünsteintrachyten, Epidot entstehen und manchmal bewirkte sie auch eine Umbildung des Feldspaths zu reiner Opalmasse, wie

das spärlich in ungarischen Augitandesiten vorkommt. Sicher ist aber, dass eine so weitgehende Zersetzung nur selten zu beobachten ist.

In einigen Daciten Ungarns und Siebenbürgens gibt es nach Doelter Plagioklase, welche durchaus dasselbe derbe Aussehen besitzen wie die triklinen Feldspathe der älteren Gesteine. Umgekehrt sind in den letzteren ganz frische Plagioklase mit glasigem Habitus eine häufige Erscheinung, wie in den Hornblende-Porphyriten des Saar-Nahe-Gebiets, der Pfalz und Tirols. In den Porphyriten des Grauwackesystems vom Unter-Elsass ist zufolge Benecke und Cohen der Plagioklas ganz ähnlich dem Mikrotin, besitzt auch einen sehr vollkommenen zonalen Aufbau, welcher dem Mikrotin in besonderem Maasse eigen ist. Die Plagioklase der carbonischen und postcarbonischen Augit-Porphyrite, sowie die der meisten Melaphyre sind vom Mikrotin nicht zu unterscheiden.

Es kann nicht geläugnet werden, dass die in den alten Plagioklasgesteinen hie und da spärlich vorkommenden Orthoklase meist einen frischen glasigen Habitus besitzen; mit noch viel besserem Rechte lässt sich das von den Plagioklasen aussagen, welche in den Orthoklasgesteinen mitunter in nicht unbedeutender Menge angetroffen werden. Die triklinen Feldspathe der Granite, Syenite, Porphyre zeigen in der That gegenüber dem meist stark zersetzten Orthoklas häufig eine auffallende Reinheit und Durchsichtigkeit. Ueberhaupt treten die Verschiedenheiten, welche wir bei den monoklinen Feldspathen noch verzeichnen konnten, bei diesen triklinen weit mehr in den Hintergrund. Man findet den älteren Plagioklas wie den Mikrotin gewöhnlich in mehr oder weniger gut ausgebildeten Krystallen; was die Form derselben anlangt, so sind dieselben in vortertiären und tertiären Felsarten meist lang leistenförmig ausgebildet, wie in den Augit-Porphyriten und Augit-Andesiten, besonders aber im Melaphyr und Basalt. Einen grösseren Gegensatz in der Gestalt zeigen die analogen Hornblende- (resp. Glimmer-) Gesteine, indem die Hornblende-Porphyrite mehr tafelartige, die entsprechenden Andesite mehr leistenförmige Krystalle des Minerals aufweisen.

Doch sind auch den tertiären Gesteinen die tafelartigen Krystalle nicht fremd und jedenfalls spielen die leistenförmigen Plagioklase auch in den älteren Felsarten die Hauptrolle. Auch in allen anderen Beziehungen zeigen die vortertiären Plagioklase und der Mikrotin dasselbe Verhalten: in Härte und spezifischem Gewicht, Spaltbarkeit und Verzwillingung, welche bei beiden häufiger nach dem Albit-, seltener nach dem Periklingesetz stattfindet. Dabei kommen mitunter bei beiden Varietäten Verwachsungen zweier Sammelindividuen vor, Verwachsungen solcher Individuen nach dem Karlsbader Gesetz der Orthoklase oder gleichzeitige Ausbildung nach dem Albit- und dem Periklingesetz. Beide Plagioklasmodifikationen haben ihre Spaltbarkeit sehr selten durch eigentliche mikroskopische Risse und Spalten zum Ausdruck kommen lassen; öfter sieht man dieselben noch als die Wege injicirter Zersetzungsprodukte bei den älteren Plagioklasen. Dagegen lassen die Mikrotine die anderen Struktur-Verhältnisse gewöhnlich deutlicher erkennen, wie den zonalen Aufbau der Krystalle und ihre Einschlüsse. Am häufigsten sieht man, und zwar sowohl in älteren wie auch in den jüngeren Plagioklasen, Einschlüsse von Glas und Grundmasse; ausserdem Apatitnädelchen, Körnchen von Magneteisen, Augit und überhaupt von den mit dem Plagioklas vergesellschafteten Mineralien. Ziemlich selten sind Flüssigkeitseinschlüsse; in den Plagioklasen der vortertiären Gesteine treten Luftporen nicht so häufig auf, wie in denen der tertiären, oder sie werden wenigstens in Folge der grösseren Zersetzung minder häufig wahrgenommen.

So ist wohl kein Zweifel darüber, dass die älteren und jüngeren Eruptivmassen auch rücksichtlich ihrer Plagioklase in den meisten Zügen übereinstimmen; die geringen Verschiedenheiten, welche sich vorfanden, bezogen sich nicht auf die Qualität, sondern nur auf die Quantität ihrer Eigenschaften, sind also keineswegs im Stande, den Gegensatz der geologisch verschiedenalterigen Gesteine wesentlich zu verschärfen.

Anschliessend an diese Feldspathe sei noch hervorgehoben, dass der Mikroklin bis jetzt wohl nur in vortertiären Felsarten gefunden wurde.

3. Etwas grösser als bei den soeben betrachteten Mineralien sind die Verschiedenheiten der ungleichalterigen Ausgaben des Nephelins. Als vortertiären Vertreter des wesentlich tertiär auftretenden eigentlichen Nephelins erscheint der Elaeolith, welcher sich durch eine grünlichgraue, lichtblaugrüne oder auch graulichbraune Farbe auszeichnet. Der Nephelin dagegen ist immer farblos, höchstens ist seine Substanz durch eine grosse Menge winzigster, staubähnlicher Einschlüsse etwas getrübt, welche sich unter dem Mikroskop bei sehr starker Vergrösserung als blassgrüne Mikrolithe, Flüssigkeitseinschlüsse, Glaskörnchen und Luftporen von den minimalsten Dimensionen auflösen. Doch kommt diese Erscheinung nicht nur dem Nephelin zu, man hat auch im Eläolith solche Einschlüsse in ganz ungeheurer Menge gefunden, besonders in den Eläolithen des südnorwegischen Syenits, wo besonders Einschlüsse einer wässerigen Flüssigkeit mit beweglicher Libelle vorherrschen. Die reine Eläolithsubstanz, welche an sich farblos ist, wird gewöhnlich durch schaarenartig gruppirte, mitunter aber auch spärlicher durch die Krystallmasse zerstreute Hornblendelamellen von grüner Farbe mehr oder weniger intensiv gefärbt. Eine, wenn auch nicht völlig übereinstimmende, so doch ganz analoge Erscheinung wird sehr häufig beim Nephelin wahrgenommen, indem sich hier Nädelchen und wohl auch Körnchen von Augit parallel den Krystallcontouren geordnet haben; ganz ebenso lagern sich übrigens die Hornblenden im Eläolith von Laurvig parallel den Axen der Krystalle. Nie aber ist im Nephelin der Augit in solcher Menge vorhanden, dass davon die Krystalle gefärbt erscheinen. Die Färbung ist demnach die wesentlichste Verschiedenheit der beiden Nephelinvarietäten. Vielleicht könnte man noch darin einen Unterschied suchen, dass der Eläolith in mehr grossen, unregelmässigen Krystallkörnern vorkommt, was aber nur durch sein Auftreten in den meist grobkörnigen Eläolithsyeniten und verwandten Felsarten bewirkt wird, während man den Nephelin am häufigsten in den bekannten hexagonalen, gut auskrystallisirten Formen von nicht sehr grossen Dimensionen findet. Der Nephelin kommt ja zum grössten Theil in porphyrischen und por-

phyrartigen Gesteinen vor, so dass seine Kystallisation fast ungestört vor sich gehen konnte, während sie beim Eläolith nach allen Richtungen hin beeinträchtigt wurde. Doch ist der Nephelin nicht in allen Fällen so ganz regelmässig ausgebildet, denn das, was Möhl Nephelinglas genannt hat, bildet eine zusammenhängende Masse von Nephelin, in welcher eigentliche Krystallcontouren mitunter nur schwer, zuweilen gar nicht aufgefunden werden — es ist eine Masse, deren Begrenzung von den umliegenden Gesteinsgemengtheilen ebenso willkürlich gebildet wird, wie die des Eläoliths.

In allen übrigen Beziehungen ist für Nephelin und Eläolith das Gleiche zu berichten. Ihre krystallographischen Verhältnisse und ihre chemische Zusammensetzung (abgesehen von den Einlagerungen) sind dieselben; nur schmilzt der eigentliche Nephelin vor dem Löthrohr etwas schwerer als der Eläolith. Auch in ihren Zersetzungsprodukten stimmen beide überein. Hierbei dürfen wir nicht vergessen, den Liebenerit zu erwähnen, der nichts weiter ist, als eine Umwandlungspseudomorphose des Nephelins. Er ist für uns deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil das Gestein, welchem er den Namen gegeben hat, nämlich der Liebeneritporphyr, ein sehr interessantes vortertiäres Analogon zum tertiären Phonolith bildet. — Der aus dem Vorhergehenden sich ergebende offenbare Mangel an charakteristischen Unterscheidungsmerkmalen ist für manche Forscher sogar Veranlassung gewesen, den in Rede stehenden Gemengtheil selbst da, wo er in älteren Gesteinen auftritt, als Nephelin zu bezeichnen; so spricht z. B. Rosenbusch von eigentlichem Nephelin gelegentlich der Beschreibung des Cancrinits „in einem seiner Präparate vom Fundort Miask“. (Mikr. Physiogr. d. Min. S. 233.) Um aber die Kluft ganz zu überbrücken, welche der Nephelin zwischen den älteren und jüngeren Gesteinen mitzubilden schien, erwähnen wir noch, dass nach Boricky wirklicher, eigentlicher Nephelin sich spärlich im Melaphyr vom Wachberge bei Studenec und Neudorf in Böhmen findet, und dass ausserdem der Teschenit, ein Plagioklas-Nephelin-Gestein nach Tschermak von vortertiärem Alter ist. Der

Nephelin darin ist nur selten noch ganz frisch und häufig, wie bei den Phonolithen, in eisblumenähnliche Aggregate von Natrolith umgewandelt. Nach Rosenbusch steht es freilich noch nicht ganz fest, ob die Teschenite wirklich vortertiären Alters sind oder ob sie nicht zu den jüngeren Tephriten gezählt werden müssen.

4. Auch die Hornblende erscheint öfter in etwas anderer Gestalt, je nachdem sie sich an der Zusammensetzung älterer oder jüngerer Gesteine betheiligt. Man macht gewöhnlich einen Unterschied zwischen der gemeinen und der basaltischen Hornblende, von welchen erstere mit den Gesteinen der Vortertiärzeit, letztere mit denen der Tertiär- bez. Nachtertiärzeit entstand. Der Gegensatz zwischen diesen zwei Varietäten ist aber durchaus kein scharfer und kann nie dazu dienen, bei der mikroskopischen Analyse die beiden durch das geologische Alter getrennten Gesteinsgruppen exakt von einander zu scheiden. Alle Eigenschaften, welche vorzüglich der einen Varietät zukommen, finden sich in mehr oder weniger abgeschwächtem Maasse auch bei der anderen. Es ist nicht zu läugnen, dass die jüngeren Hornblenden am häufigsten im Dünnschliff bräunlich, braun bis dunkelbraun werden, die älteren dagegen mehr eine grüne Farbe aufweisen; durchgreifend aber ist dieser Unterschied nicht, denn viele alte Syenite besitzen z. B. vorzugsweise braune und die tertiären Propylite wohl durchgehends grüne Hornblende; der Gegensatz in der Farbe trifft im Wesentlichen zu bei den Porphyren und Porphyriten auf der einen und den Trachyten und eigentlichen Hornblende-Andesiten auf der anderen Seite, obgleich es auch vereinzelt Porphyre mit braunen und Trachyte mit grünen Hornblenden gibt; grün sind dieselben z. B. nach Rosenbusch in den Trachyten von Moscar und Tepla in Ungarn, ausserdem haben die kleinen Amphibole der Trachyte meist eine grüne Farbe. In den Augit-Andesiten dagegen trifft man zumeist braunrothe bis braungelbe Durchschnitte, während die entsprechenden älteren Gesteine hauptsächlich grüne, daneben aber auch nicht selten braune Krystalle beherbergen. Die Hornblende der Basalte ist immer braun. Diese braune Varietät zeigt auch

gewöhnlich einen stärkeren Dichroismus als die gemeine grüne Hornblende. Ausserdem ist der basaltische Amphibol meist rundum gut ausgebildet und besitzt sehr glatte und glänzende Spaltungsflächen. Das geringere Alter hat sie natürlich vor der allzu grossen Zersetzung bewahrt, welcher die älteren Krystalle schon in höherem Grade zum Opfer gefallen sind. Doch findet man auch in jüngeren Gesteinen nicht gar zu selten die Hornblende mehr oder weniger zu Epitot verwandelt oder zu Viridit umgebildet, ja, in Propyliten sieht man sie zuweilen in ein Gemenge von Limonit mit Quarz und Calcit zersetzt. Es sind dieselben Umwandlungserscheinungen, welche häufiger an den Hornblenden der alten Eruptivgesteine zu beobachten sind. Der basaltische Amphibol ist sehr häufig durch einen zonalen Farbenwechsel charakterisirt, welchen aber die vollständig klaren alten Hornblenden oft nicht minder schön uns vor die Augen führen, wie z. B. diejenigen der Tiroler Porphyrite; immerhin aber ist diese Erscheinung an der basaltischen Hornblende häufiger zu sehen. Diese Varietät des in Rede stehenden Minerals ist es auch, welche, besonders in Basalten und Basaltlaven, sowie in Trachyten häufig mit einem schwarzen Körnerrande umsäumt ist. Derselbe — mag er nun ein Schmelzprodukt oder eine Ansammlung von Magnetitkörnchen sein — ist aber keineswegs ausschliesslich ein Eigenthum der jüngeren Hornblenden, er umsäumt z. B. auch manche Hornblendekrystalle der Porphyrite vom Gienberg und Waldbökelheim nach Streng; diejenigen der Porphyrite von Potschappel, von Ilfeld und von verschiedenen Vorkommnissen des Thüringer Waldes, sowie solcher aus den Augusta Mountains in Nordamerika nach Zirkel.

In den tertiären Eruptivmassen ist die kompakte Hornblende stärker vertreten als die faserige, welche mehr in den älteren Gesteinen (neben manchen kompakten Krystallen) zu Hause ist. Diese faserige Hornblende findet sich in fast allen alten Felsarten, fehlt aber den tertiären keineswegs. Sie tritt da besonders auf in den Propyliten, wo sie sogar allgemein verbreitet ist, in den ungarischen sowohl als in den nordamerikanischen.

Eine grössere Verschiedenheit zwischen der gemeinen und der basaltischen Hornblende wird durch die Zahl der Einschlüsse bedingt, welche in der zuletzt genannten Varietät bei weitem grösser ist als in der gemeinen. Der Qualität nach sind die Einschlüsse in beiden Modifikationen der Hornblende dieselben, abgesehen davon, dass Nephelin, Leucit und Noscan selbstverständlich nur in der basaltischen vorkommen können. — In den älteren Gesteinen trifft man die Hornblende nicht selten in Form dünner Lappen und Lamellen, deren Ränder regellos ausgebuchtet sind, oder sie zeigt sich als ovale, tropfenähnliche Körner, in welchen Gestalten sie in jüngeren Gesteinen nur spärlich zu beobachten ist, wie z. B. im Propylit vom Gold Hill Peak, Washoe in Nord-Amerika, „welcher in seiner grünlich-grauen Grundmasse eine Anzahl verwaschener, fetzenartiger schwarzumsäumter Fragmente von dunkelbrauner ganz frischer Hornblende“ führt, nach Zirkel (Ueber d. kryst. Gest. längs d. 40. Brgr. in N.-W.-Amer. S. 189). — In Zwillingsbildung und Verwachsungen mit anderen Mineralien, wie mit Augit und Magnesiaglimmer, sowie in ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen die gemeine und die basaltische Hornblende keinen Unterschied. Zuweilen findet man sogar eine sehr merkwürdige Analogie in der Ausbildung dieses Minerals in vortertiären und tertiären Felsarten; so führt der Foyait des südlichen Norwegens die Arfvedsonit genannte Hornblendevarietät, welche sehr reich an Natrium ist und viel Eisenoxyd enthält, sich besonders aber durch ihre leichte Schmelzbarkeit auszeichnet. Eine ebenso leicht schmelzbare Hornblende soll in manchen Phonolithen vorkommen, welches Gestein ja die tertiäre, wenn auch porphyrisch ausgebildete, Ausgabe des alten körnigen Foyaits ist. So würde noch manche Thatsache sich anführen lassen, welche beweist, dass die Hornblende in der Vortertiärzeit wie in den tertiären und nachtertiären Formationen im Grossen und Ganzen dieselben Züge aufweist.

Bei den noch übrigen hauptsächlich gesteinsbildenden Mineralien werden nur wenige durch verschiedenes geologisches Alter hervorgerufene Differenzen zu verzeichnen sein. Wollten wir alle Eigenschaften dieser Mineralien

ausführlich besprechen, so würden wir weiter nichts thun, als genugsam bekannte Beschreibungen derselben wiederholen, was nicht in den Rahmen dieser Betrachtungen gehört. In der That können wir uns darauf beschränken, hier einmal ein Plus, dort vielleicht ein Minus in der vergleichenden Zusammenstellung der bekannten Eigenschaften der noch übrigen Gesteinsgemengtheile anzuführen.

Vom Augit der jüngeren Eruptivmassen ist die allgemeine Eigenthümlichkeit der Gemengtheile tertiärer Gesteine hervorzuheben, die nämlich, dass er im Allgemeinen ein viel frischeres Aussehen besitzt, viel weniger zersetzt ist, als der Augit der Vortertiärzeit. Höchstens zeigt er mitunter eine beginnende Zerfaserung parallel der Verticalaxe; hin und wieder begegnet man vielleicht auch einer höchst untergeordneten Bildung chloritischer Aggregate. Der Augit der älteren Gesteine dagegen ist häufig einer sehr weitgehenden Umwandlung zum Opfer gefallen, welche gar nicht selten damit endete, dass an seiner Stelle ein Gemenge von Brauneisen, Quarz und Carbonaten übrig blieb, oder dass sich Chlorit dafür anhäufte. Die paramorphe Umlagerung des Augits zu Hornblende, also der Uralit, ist bis jetzt zumeist in älteren eruptiven Felsarten gefunden worden, in jüngeren Gesteinen erwähnt ihn Hussak, und zwar in den so vielfach an alte Eruptivmassen erinnernden Propylit von Schemnitz (s. Verh. der geol. Reichsanstalt 1880. 6. S. 99). Doch scheinen auch die uralitreichen Ophite der Pyrenäen, wenigstens zum grösseren Theil, nach Leymerie und Michel-Lévy tertiär zu sein; sollte sich das bestätigen, so wäre auch bezüglich des Uralits kein Unterschied zwischen älteren und jüngeren Gesteinen zu verzeichnen. — Eine Eigenthümlichkeit des basaltischen Augits ist die massenhafte Anhäufung von Glasinterpositionen selbst in den kleinsten Krystallen; dieselben sind zuweilen in so bedeutender Menge vorhanden, dass sie den Augit wie ein wahres Netz nach allen Richtungen hin durchziehen. Das schliesst aber keineswegs aus, dass auch die Augite anderer Gesteine solche Einschlüsse enthalten; vielmehr sind die Augite der verschiedensten Eruptivmassen, auch der ältesten, z. B. der Melaphyre und Augitporphyrite, oft reich

an Glaseinschlüssen, wenn sich dieselben auch nicht in so überwiegender Menge wie in denen der Basalte eingefunden haben, freilich mag die bedeutend stärkere Umwandlung in älteren Felsarten oftmals das Dasein solcher Einschlüsse verhüllen, wie es auch mit den Flüssigkeitsinterpositionen war, welche man früher an die Augite der Basalte gebunden hielt, bis man sie nun ebenfalls in Augiten der anderen, auch alten Gesteine fand; z. B. finden sich welche im Augit des Diabas von Palma nach Cohen. Rosenbusch beobachtete sie in denen mancher Syenite (Mikrosk. Phys. d. mass. Gest. S. 116), sowie im Augit-Andesit von Rank, n. n. o. von Ober-Kermencze (ebendas. S. 410); nach Lagorio enthalten die Uralite finnländischer Diabase Einschlüsse von liquider Kohlensäure und von Wasser; Tschermak fand dergleichen Interpositionen im Augit des kaukasischen Augit-Andesits.

Die nun folgenden Mineralien: der Magnesiaglimmer, der Olivin mit seinem Zersetzungsprodukt dem Serpentin, der Granat, Titanit, Zirkon, ferner der Apatit und das Magneteisen zeigen nicht den geringsten Gegensatz in ihrer Ausbildung, mögen sie nun in vortertiären oder in tertiären Gesteinen vorkommen; zu erwähnen dürfte vielleicht noch sein, dass besonders in den Basalten das Magneteisen die bekannten zierlichen Krystallaggregationen bildet. Im Uebrigen sehen wir hier wie dort die gleichen Verhältnisse, wenn wir nur immer berücksichtigen, dass an den Gemengtheilen älterer Gesteine Umwandlungsprozesse eine häufigere Erscheinung sein müssen als an denen jüngerer Felsarten.

Zuletzt muss aber nicht am wenigsten die Aufmerksamkeit auf eines der wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien, auf den Quarz gelenkt werden. Weshalb dieses Mineral trotz seiner Bedeutung für die Gesteinswelt in letzter Reihe behandelt wird, mag darin seine Erklärung finden, dass die Verschiedenheiten (wenn man überhaupt von solchen reden kann) des vortertiären und des tertiären Quarz nach unserer Meinung ganz ausserordentlich geringe sind. — Früher galt die Annahme, dass das Prisma nur an den Quarzkrystallen der Rhyolithe, nie an denen der Felsitporphyre vorkäme — eine Behauptung, deren Un-

haltbarkeit mit der Zeit in sehr zahlreichen Fällen dargethan wurde. So ist eigentlich nur noch ein einziger Unterschied vorhanden, welcher darin besteht, dass der Quarz der jüngeren Gesteine nur in ganz vereinzelten Fällen Flüssigkeitseinschlüsse führt, während die der vortertiären Felsarten deren eine grosse Menge enthalten. Es ist bekannt, dass Flüssigkeitseinschlüsse den Quarz des Granits und Syenits in unendlicher Anzahl erfüllen; dagegen fehlen dem Quarz dieser Gesteine die glasigen Interpositionen, welche man in den Quarzporphyren, namentlich in denen, welche keine mikrokrystalline Grundmasse besitzen, neben den Flüssigkeitseinschlüssen oft reichlich antrifft; die liquiden Einschlüsse der Porphyre stehen aber an Menge denen der Granite nach und noch geringer ist ihre Zahl in den Quarzen der Quarz-Porphyrite. Immerhin aber sind sie selbst in diesen alten Gesteinen noch reichlicher vertreten als in den quarzhaltigen Felsarten der Tertiärzeit. In der That sind nur sehr wenige Vorkommnisse tertiärer Eruptivmassen bekannt, deren Quarze Flüssigkeitseinschlüsse beherbergen, und selbst in diesen wenigen Fällen sind dieselben ausserordentlich spärlich durch die Quarzmasse verstreut.

Doch auch dieses spärliche Auftreten der Flüssigkeitseinschlüsse ist von grosser Bedeutung, zeigt es doch, dass auch hierin kein scharfer und ausschliesslicher Gegensatz zwischen den beiden grossen Gesteinsgruppen besteht. Von den ältesten Gesteinen an bis auf die jüngsten herab sind die liquiden Einschlüsse in beständiger Abnahme begriffen. Erscheinen sie im Granit und Syenit in unzählbarer Menge, so nimmt ihre Zahl in den jüngeren Quarzporphyren schon bedeutend ab, um endlich in den jüngsten eruptiven Gliedern unseres Erdballs auf ein Minimum reduzirt zu werden, ohne jedoch selbst in diesen gänzlich zu verschwinden. So hat man in den Quarzen folgender Rhyolithe Flüssigkeitseinschlüsse gefunden: In dem von der Insel Ponza hat Sorby solche entdeckt; Rosenbusch sagt von einem Rhyolith von Rudnik in Serbien, dass sein „Quarz recht reich an Flüssigkeitseinschlüssen“ sei (Mikrosk. Phys. d. mass. Gest. S. 147); Niedzwiecky fand dergleichen im Rhyolith von Samothrake;

v. Lasaulx beschreibt sie in dem Vorkommniss vom Ravin de l'Usclade bei Murat-le-Quaire (Auvergne); in den Quarzen der Grundmasse des Rhyoliths von Kis Sebes in Siebenbürgen wurden sie angetroffen von Zirkel; endlich will sie Lagorio „in einem Quarz und Augit führenden trachytischen Gestein von Walamo im Ladoga-See" beobachtet haben (Ostbasaltische Gebirgsarten). — In den Quarzen der Propylite sind die Flüssigkeitseinschlüsse ganz allgemein verbreitet und übertreffen darin an Menge wohl immer die Glaseinschlüsse. Ja, es gibt sogar Propylite, deren Quarze ausschliesslich Flüssigkeits- und gar keine Glaseinschlüsse enthalten, wie nach Hussak einige Propylite von Schemnitz; verschiedene solcher Vorkommnisse hat Zirkel beschrieben, z. B. einige aus der Umgebung von Golconda in Nord-Amerika: „Die Quarze in diesem Tertiärgestein sind recht merkwürdig, weil sie keine Glas- sondern nur Flüssigkeitseinschlüsse (mit beweglichen Libellen) enthalten; ja, es kommen hier jene Doppeleinschlüsse vor, deren Inneres liquide Kohlensäure ist. In dieser Hinsicht verhält sich in der That der Quarz dieses tertiären Propylits — und ohne Ausnahme der aller folgenden Vorkommnisse — genau so wie der der vortertiären Dioritporphyre"; (genannt werden dann noch die Propylite von West Gate, Augusta Mountains; aus der Nachbarschaft des Cortez Peak, Cortez Range; auch vom Wagon Cañon, Cortez Range; Virginia City, Cross Spur; Berkshire Cañon, Virginia Range; Washoe; American Flat road. S. Zirkel, Ueber d. kryst. Gest. l. d. 40. Brgr. in N.-W.-Amer. S. 192 u. f.)

Solche Angaben beweisen jedenfalls, dass nicht eigentlich von einem schroffen Gegensatz bezüglich der Flüssigkeitseinschlüsse in den Quarzen beider Gesteinsreihen die Rede sein kann; selbst von den Rhyolithen lässt sich nur behaupten, dass der Mangel an liquiden Interpositionen in ihren Quarzen **ziemlich** konstant ist, allerdings so, dass man mit Hilfe dieses Kriteriums wohl in der Mehrzahl der Fälle Rhyolith und Quarzporphyr auseinander halten kann. Im Allgemeinen aber besteht zwischen älteren und jüngeren Gesteinen rücksichtlich der in Rede stehenden Einschlüsse kein Unterschied, was noch mehr bestätigt wird durch die

Aufzählung einer Reihe anderer Tertiärgesteine, welche, abgesehen vom Quarz, in ihren übrigen Gemengtheilen liquide Interpositionen führen. Zirkel fand solche in den Feldspathen der Washoe-Dacite, und in ungeheurer Menge in den Sanidinen mancher Rhyolithe, z. B. des oben schon erwähnten vom Sheep Corral Cañon; ferner in den Hornblenden der Trachyte der Wahsatch Range (City Creek, Silver Creek) und im Glas einer Rhyolithbreccie von Mullens Gap an der Westseite des Pyramid Lake in N.-W.-Amerika; Rosenbusch im Sanidin des Trachyts von den Azoren; nach Doelter sind sie häufig in den Feldspathen der Dacite; Tschermak führt sie an im Plagioklas eines Augit-Andesits der Budja-Schlucht im Kaukasus; ferner finden sie sich in den Plagioklasen verschiedener Basalte, wie in dem vom Berge Smolnik zwischen Heiligkreuz und Kremnitz in Ungarn als liquide Kohlensäure und vom Kieshübel bei Dillu unweit Schemnitz, nach Bütschly auch im Basalt von Lichtenberg in Franken u. a. m.; in den Augiten der Basalte sind sie ziemlich verbreitet. Besonders reich an Flüssigkeitseinschlüssen sind viele Leucite, wie die vom Capo di Bove, worin sie z. Th. unverhältnissmässig gross sind; ausserdem in den Leuciten der Vesuvlava von der Solfatara, sowie des Hauynophyrs vom Vultur bei Melfi (in grosser Menge). Die Masse, von welcher die Nepheline so häufig getrübt erscheinen, löst sich z. Th. in Einschlüsse liquider Natur auf, z. B. in den Nephelinen des Lavastromes vom Camillenberg am Laacher See.

Einen wirklichen Gegensatz könnte man noch zwischen dem Rhyolith und Trachyt einerseits und dem Granit und Syenit andererseits finden, weil die Quarze der letzteren Felsarten nur Flüssigkeits-, aber (mit sehr wenigen Ausnahmen) gar keine Glaseinschlüsse führen. Derselbe Gegensatz besteht aber auch zwischen dem Granit und den meisten anderen vortertiären Gesteinen, besonders dem Quarzporphyr. Ja, es gibt sogar Vorkommnisse dieses Gesteins, welche in ihren Quarzen gar keine Flüssigkeits-, sondern nur Glaseinschlüsse führen und demnach von den tertiären Rhyolithen nicht im Geringsten verschieden sind. Ausserdem herrscht auch die grösste Uebereinstimmung

zwischen den Pechsteinen der Felsitporphyre und denen der Rhyolithe; weder die alten Pechsteine noch ihre jüngeren Aequivalente besitzen eigentliche Flüssigkeitseinschlüsse, dafür enthalten aber sämmtliche Pechsteine, vortertiäre wie tertiäre, chemisch gebundenes Wasser in ihrer Masse. Kurz, die Analogieen zwischen älteren und jüngeren Felsarten bezüglich ihres Wassergehaltes, mag das Wasser nun in Gestalt von Einschlüssen oder chemisch gebunden vorhanden sein, sind entschieden grösser als ihre Verschiedenheiten, wenn es auch Thatsache ist, dass mit der Abnahme des geologischen Alters zugleich eine Abnahme der Flüssigkeitseinschlüsse verbunden war. Ohne Zweifel ist der Grund für diese Erscheinung in der Veränderung der physikalischen Verhältnisse unseres Planeten zu suchen.

Als die Erde noch eine feurig-flüssige Kugel vorstellte, da war alles jetzt condensirte Wasser auf ihr in Dampfform vorhanden, theils die Atmosphäre erfüllend, theils in innigster Verbindung mit der feurig-flüssigen Masse. Das geringe spezifische Gewicht des Wasserdampfs musste es mit sich bringen, dass derselbe sich besonders in den peripherischen Theilen des feurig-flüssigen Körpers anhäufte, welche ausserdem noch mit der dampferfüllten Atmosphäre in beständiger Wechselwirkung war, folglich besonders reich an Wasser sein musste. Die Abkühlung wurde immer stärker, bis sie endlich die peripherischen Theile der Erde zum Erstarren brachte. Es ist klar, dass die so entstandenen Gesteine, sowie die dann zuerst hervorgedrungenen Eruptivmassen relativ das meiste Wasser beherbergen mussten, was auch die ältesten krystallinischen Massen beweisen, welche in der That die grösste Menge Flüssigkeitseinschlüsse in sich tragen. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass sie alles Wasser, welches ihre einstmals feurig-flüssige Masse durchtränkte, auch jetzt noch im festen Zustande beibehalten haben; vielmehr wird ein bedeutender Theil desselben sich noch der Atmosphäre zugesellt haben, welche bei stärker werdender Abkühlung eine Dunstatmosphäre bildete und endlich das Wasser in tropfbar flüssiger Form auf die feste Erdkruste niederschlug. Das von dieser Kruste umgebene noch feurig-flüssige Magma hat jedenfalls immer noch

Wasser an die Atmosphäre abgegeben, da die Kruste von vorn herein noch nicht so stark war, um vermittelst eines von ihr auszuübenden gewaltigen Druckes das in diesem befindliche Wasser festzubannen.

So konnte es nicht anders kommen, als dass die Eruptivmassen an Flüssigkeiten immer ärmer wurden, je später ihre Eruptionszeiten fielen. In der That führen die alten Granite und Syenite Flüssigkeitseinschlüsse in unerfasslicher Menge; manche Granitquarze sind so überfüllt von ihnen, dass sie zweifellos den zwanzigsten Theil ihres Volumens ausmachen (vergl. Zirkel, Mikrosk. Beschaffenh. d. Min. u. Gest. S. 49). Die Granite treten vorzugsweise im Gebiete der azoischen Formationen und des Uebergangsgebirges auf, erscheinen dann seltener und im Gebiete der mesozoischen Formationen nur noch ausnahmsweise. Ueberhaupt haben die mehr allgemein verbreiteten Eruptionen von Granit nach Abschluss der devonischen Formation ein Ende erreicht; während des Carbons und nach demselben traten an ihre Stelle die Porphyre, welche unter den kieselsäurereichen Gesteinen die mittleren eruptiven Formationen repräsentiren. Diese mittlere Stellung bekunden die Porphyre, und besonders die Quarzporphyre, auch in der Zahl ihrer Flüssigkeitseinschlüsse, welche sich bei ihnen in bei weitem geringerem Maasse einstellen, als in den Graniten. Noch beschränkter ist die Zahl der liquiden Interpositionen in den jüngeren und jüngsten Gesteinen, doch selbst bei diesen sind sie noch nicht ganz verschwunden. Wasser war nicht nur bei der Bildung der tertiären Felsarten, der Trachyte, Basalte u. s. w. thätig, auch in den heutigen Laven spielt es noch eine, allerdings höchst untergeordnete Rolle, wie aus den oben angeführten Beispielen hervorgeht; noch in der Vesuvlava vom März 1872 fand Inostranzeff Flüssigkeitseinschlüsse, und zwar in den Sanidinen dieses Gesteins.

Wenn die Eruptionen auf der Erde ununterbrochen oder doch ganz gleichmässig in bestimmten nicht gar langen Zwischenräumen aufeinander gefolgt wären, so würden sich auch die Veränderungen der physikalischen Verhältnisse des Planeten in viel gleichmässigerer Weise, in zusammenhängender Stufenfolge in den Eigenthümlich-

keiten der Gesteine äussern. Dann könnte man wahrscheinlich beobachten, dass die Flüssigkeitseinschlüsse in den Eruptivgesteinen zugleich mit dem geologischen Alter ganz allmälig und stetig abgenommen hätten. Und nicht nur in der Zahl der Flüssigkeitseinschlüsse wäre eine solche fortlaufende Kette, ein zusammenhängendes Band von Veränderungen zu bemerken, — höchst wahrscheinlich würde sich dann eine ebenso stetige Reihe von Veränderungen auch in den strukturellen Eigenschaften der Gesteine, sowie in dem Auftreten neuer und Verschwinden alter Mineralien in denselben constatiren lassen, natürlich blos im Allgemeinen. Alle diese Erscheinungen sind nicht in Folge chemischer Alterationen der feurig-flüssigen Erdmasse entstanden, denn Quarzporphyr und Rhyolith, Porphyrite und Andesite, Melaphyre und Basalte haben eine ganz analoge chemische Zusammensetzung. Worin sollen wir nun die Begründung der Gegensätze geologisch verschieden-alteriger Gesteine suchen? — Nirgends anders als in der physikalischen Veränderung der Erde. Die physikalischen Verhältnisse derselben haben sich aber von den ältesten geologischen Epochen an bis jetzt ganz allmälig verändert; nirgends ist ein abrupter Wechsel, ein plötzlicher Sprung von einem Stadium in ein anderes zu gewahren. Wenn nun dieselbe Stetigkeit nicht auch in den Veränderungen der Gesteine herrscht, so rührt das einmal daher, dass die endliche Formung derselben nicht allein vom geologischen Alter und den dadurch bedingten physikalischen Verhältnissen der Erde abhängt, sondern noch von einer Reihe anderer Momente, wie der Massenhaftigkeit, Ausdehnung und Lagerung der Gesteinskörper beeinflusst wird, und ferner daher, dass nach einer gewaltigen Eruptionsepoche eine lange Zeit der Ruhe eintrat, innerhalb welcher sich ein bedeutender Wechsel in der physikalischen Beschaffenheit der Erde vollzog. Wenn dann nach dieser Pause eine neue grossartige Bewegung des feurig-flüssigen Erdinnern nach der Oberfläche hin eintrat, so mussten natürlich die zu Tage geförderten Massen auch gewisse Veränderungen zeigen, welche sie während jener Ruhezeit erlitten hatten. Dieselben werden um so grösser erscheinen,

je weniger Zwischenglieder die grossen Eruptionsepochen verbinden.

Vor Beginn der Tertiärzeit war nun — wenigstens in unserem Erdtheil — solch' eine grosse Pause in der eruptiven Thätigkeit des feurig-flüssigen Erdinnern eingetreten. Als darauf die Tertiärgesteine an die Oberfläche drangen, mussten sie natürlich gewisse Spuren von den Veränderungen im physikalischen Verhalten der Erde aufweisen, aber man darf dieselben nicht als Gegensätze zu den älteren Gesteinen auffassen, wie es von dem jetzt gebräuchlichen petrographischen Systeme vorgeschrieben wird, vielmehr hat man diese Veränderungen nur als Entwickelungsstadien zu betrachten, in Folge deren sich die jüngeren Felsarten nicht den älteren gegenüber stellen, sondern sich direkt an sie anreihen, zumal da sich sehr viele Zwischenglieder finden, durch welche beide Gesteinsgruppen mit einander verknüpft werden. Schon oben wurde wiederholt auf solche Uebergänge hingewiesen, aber im Laufe unserer Betrachtungen werden wir noch öfter Gelegenheit haben, bessere und deutlichere Beispiele dafür anzuführen. Wir überzeugten uns von den Uebergängen zwischen Orthoklas und Sanidin; wir zeigten, dass Mineralien, welche man ausschliesslich der einen beider grossen Epochen zugeschrieben hatte, auch der anderen nicht durchaus fremd sind; ja, es ergab sich, dass die Zahl der Flüssigkeitseinschlüsse von den Veränderungen der physikalischen Verhältnisse des Erdkörpers abhängt. Aehnliche Uebergänge werden sich bezüglich der glasigen Interpositionen der Gesteinsgemengtheile herausstellen.

Zwar ist es im Allgemeinen richtig, dass die vortertiären echt krystallinisch körnigen Gesteine, und unter ihnen besonders die Granite, ausserordentlich wenige Glaseinschlüsse führen; und vorzüglich gilt das von den Quarzen dieser Felsarten. Immerhin aber ist dieser Unterschied kein durchgreifender, da man sogar schon in ganz typischen Graniten solche Interpositionen gefunden hat. Nach A. Sigmund (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1878. 15. S. 340) sind sie in den Quarzen mancher Granite aus der Umgebung von Predazzo enthalten; wörtlich lautet die Angabe

des genannten Autors: „Zweitens weisen einerseits die in den Quarzen einiger Granitgänge in ansehnlicher Fülle vorhandenen Flüssigkeitseinschlüsse auf eine Bildung des Gesteins bei Gegenwart einer reichlichen Wassermenge, während andererseits — und das verleiht dem Granite von Predazzo heute seine ausserordentliche Bedeutung — die in den Quarzen mancher dieser Granite in ziemlicher Menge auftretenden, z. Th. äusserst prächtigen Glaseinschlüsse neben wenigen unzweifelhaften Flüssigkeitseinschlüssen eine der der Melaphyre sehr ähnliche Entstehungsweise vermuthen lassen.“ — Ferner sind in den grösseren Quarzen der Granitporphyre von Altenberg und Beucha, deren Grundmasse durchaus krystallinisch ist, ausgezeichnete Glaseinschlüsse enthalten und auch die Orthoklase solcher Gesteine führen mitunter solche Interpositionen. Obgleich manche Quarzporphyre eine durch und durch krystallinisch-körnige Grundmasse besitzen, so sind sie doch ziemlich reich an Glaseinschlüssen, wie z. B. das von Zirkel beschriebene Vorkommniss von Franklin Buttes, Nevada, siehe: Ueber die kryst. Gest. längs d. 40. Brgr. S. 176, wo es heisst: „Die gelblichgraue Grundmasse, worin Biotite liegen, ist zwar durch und durch krystallinisch körnig, aber die kleinen Quarze derselben enthalten die zierlichsten Glaseinschlüsse; in rundlichen Quarzdurchschnitten von 0,04 mm Durchmesser sieht man bisweilen in einer Ebene sechs bis acht derselben. Diese Gebilde pflegen sonst in den Gemengtheilen zu fehlen, wo das Gestein, eine völlig krystalline Struktur angenommen hat etc.“ Von diesem Gestein wird sogar betont, dass seine Grundmasse aus Feldspath, Quarz und Glimmer besteht, demnach weiter nichts ist als ein äusserst feinkörniger Granit. — Auch in anderen echt körnigen Felsarten der Vortertiärzeit kommen gar nicht so selten schöne Glaseinschlüsse vor; so beobachtete sie Möhl in dem Orthoklas einer Minette von Seifersdorf (N. J. f. M. 1874. S. 794) und im Plagioklas des Quarzdiorits von Wolfach (ebend. 1875. S. 707); nach Vrba finden sich welche im Plagioklas des Diorits von der Patursok-Bay in Südgrönland und ebenfalls in den Hornblenden der südgrönländischen Diorite; Behrens traf sie an in den Plagio-

klasen vieler Grünsteine und Rosenbusch in denen mancher Diabase, sowie in den Augiten dieser Gesteine; de la Vallée-Poussin und Renard beobachteten sie im Quarz des Gabbro von Hozémont in Belgien. Kurz, wenn es auch erwiesen ist, dass die Gemengtheile tertiärer Gesteine im Allgemeinen reicher an Glaseinschlüssen sind, als die der vortertiären, so muss doch zugestanden werden, dass selbst in vielen körnigen Gliedern der alten Gesteinsreihe solche Einlagerungen vorkommen; in den porphyrischen sind dieselben übrigens eine ebenso alltägliche Erscheinung wie in den jüngeren Felsarten. Noch mehr verwischt wird der Unterschied zwischen beiden Gesteinsgruppen durch die Thatsache, dass es auch tertiäre Eruptivmassen, sogar solche mit porphyrischer Struktur gibt, welche gar keine Glaseinschlüsse in ihren Gemengtheilen führen, wie z. B. die schon oben aufgezählten Propylite. —

Mit Recht kann man uns nun sagen: Wie erklärt Ihr es, dass Tridymit und Kaliglimmer so wenig, Leucit und Nosean gar nicht in vortertiären Gesteinen vorkommen? Weshalb ist an Stelle des Tridymits nicht Quarz und an Stelle von Leucit nicht etwa ein Feldspath zur Ausbildung gelangt? — Eine Antwort auf diese Frage würde eben so interessant sein, als sie schwer zu geben ist. Augenblicklich lässt sich nichts Anderes sagen als: Das wissen wir noch nicht. Eines aber wissen wir, dass auch diese Thatsache ausschliesslich in den physikalischen Veränderungen der Erde ihre Begründung findet. Mit blossen Spekulationen wird diese Frage nicht im Geringsten zu entscheiden sein; besonders ist es Aufgabe des Experiments, Licht in dieses Dunkel zu bringen. Leider steckt nur die experimentelle Petrographie noch sehr tief in den Kinderschuhen. Eine bedeutende Unterstützung würde sie wahrscheinlich von ausgedehnteren geologischen Studien erhalten, verbunden mit einer grösseren Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse, in welchen die Gesteine auftreten und welche vielleicht auf die endliche Formung derselben einen grösseren Einfluss ausüben als man gewöhnlich glaubt. Jedenfalls muss man auch der Abnahme des Wassers bei der Erledigung dieser Frage eine gewisse Bedeutung beimessen, und

ausserdem haben Temperatur und Schnelligkeit der Abkühlung sicher einen bedeutenden Einfluss auf die Differenzirung eines Magmas in verschiedene Silikate ausgeübt. Gewiss ist es des Schweisses der Edlen werth, wie Rosenbusch sagt, darüber geeignete Untersuchungen anzustellen.

Wir beschränken uns nun darauf, noch Einiges über das gegenseitige Ausschliessen der Mineralien anzuführen, da auch in dieser Beziehung sich manche interessante Analogieen zwischen älteren und jüngeren Gesteinen ergeben.

Wenn eine bezüglich der Association der Gesteinsgemengtheile früher angenommene Regel bei den älteren Gesteinen plötzlich durch irgend eine Beobachtung durchbrochen wurde, so machte man gewöhnlich kurze Zeit darauf auch an jüngeren Felsarten Beobachtungen, welche genau ebenso jene Regel als unhaltbar hinstellen. So glaubte man z. B. früher, dass der Augit weder in kieselsäurereichen Gesteinen noch in Combination mit einem monoklinen Feldspathe vorkäme, besonders aber sollte er nie in kieselsäurereichen Glasmassen auftreten. Jetzt sind nicht nur viele Augite in Graniten und Syeniten bekannt, auch in Trachyten ist er häufig gefunden worden, und das grüne Mineral der Phonolithe, welches man früher für Hornblende gehalten hatte, hat sich zum grössten Theil als Augit herausgestellt; ferner hat man Augit sowohl im Felsitpechstein als auch in tertiären kieselsäurereichen Halbgläsern beobachtet. Wo aber auch jetzt noch, trotz so vielfach gehäufter Untersuchungen über die gegenseitige Ausschliessung, ein früher als Regel erkanntes Verhältniss bestehen blieb, da hat es sich sowohl in älteren als in jüngeren Gesteinen bestätigt. So schliessen sich z. B. Quarz und Nephelin aus und ebenso kommt der Eläolith nie in Begleitung des Quarzes vor. — Dadurch erweist sich also wieder einmal ganz evident die grosse Uebereinstimmung beider Gesteinsreihen rücksichtlich ihrer mineralogischen Zusammensetzung.

So können wir nun zu dem anderen Theile unserer Betrachtungen übergehen, welcher die Gegensätze der geologisch verschiedenalterigen Gesteine in Bezug auf ihre Struktur vorführen soll.

II.

Gegensätze in der Struktur.

Gewisse Verschiedenheiten in der Struktur geologisch verschieden alteriger Gesteine sind eine unerlässliche Folge der Entwickelung unseres Planeten. Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass auch die genannten Gegensätze in der mineralogischen Zusammensetzung sich wohl auf diese Entwickelung zurückführen liessen, freilich ohne dass wir schon den Nachweis für den eigentlichen Zusammenhang zu bringen vermochten. Mit besserem Glücke werden wir die Abhängigkeit struktureller Verschiedenheiten der vortertiären und nachtertiären Gesteine von der Lebensgeschichte der Erde darthun können, da hier die Beziehungen zwischen beiden fast überall klar und deutlich in die Augen springen. Es erscheint uns desshalb auch als zweckmässig, an der Hand dieser Entwickelung die von ihr bedingten Gegensätze zu verfolgen, welche thatsächlich in der Natur vorkommen.

Die Erkaltung der Erde bis zu ihrem jetzigen Zustande ist gewiss eine ganz allmälige gewesen; zur Zeit als die ältesten Gesteine, besonders die ältesten Granite entstanden, herrschte aller Wahrscheinlichkeit nach noch eine sehr hohe Temperatur auf der Erdoberfläche und in der sie umgebenden Atmosphäre; da war auch die damals noch dünne starre Kruste der Hitze des glutflüssigen Innern so stark ausgesetzt, dass die vollständige Erstarrung der Eruptivmassen nur sehr langsam stattfinden konnte. Nun ist es eine bekannte Thatsache, dass bei langsamer Erkaltung die Gemengtheile besser auskrystallisiren und grössere Dimensionen erreichen als bei rascher Abkühlung. Werden also alle anderen Verhältnisse für sämmtliche Eruptivmassen vorläufig als gleich angenommen, so ist bei den ältesten Gesteinen dieser Art die grobkörnigste Ausbildung zu suchen. Das trifft allerdings nicht in jedem einzelnen Falle in der Wirklichkeit zu, ist auch gar nicht zu erwarten, da die Schnelligkeit der Erstarrung von sehr vielen Bedingungen abhängen kann, welche sich in verschiedenen Fällen auch verschieden combiniren mögen; dazu kommt,

dass die Struktur wohl nicht allein von der Schnelligkeit der Erstarrung beeinflusst wird. Es ist ja möglich, dass eine kleine im Silur an die Oberfläche gedrungene Granitmasse ein viel kleineres Korn besitzt, als ein mächtiger Granitstock, der bedeutend jünger als das Uebergangsgebirge ist; und ähnliche Erscheinungen mögen gar nicht so selten in der Natur vorkommen. Es kann aber nicht bestritten werden, dass die älteren kieselsäurereichen Gesteine weit häufiger mächtige Gebirgsstöcke bilden als die jüngeren; und wenn auch die basischen tertiären Felsarten oft in gewaltigen Massen auftreten, so bilden sich doch gewöhnlich nur mehr oder weniger ausgedehnte Decken, welche trotz aller Ausdehnung doch der Erstarrung viel schneller unterliegen, als wirkliche Gebirgsstöcke, da sie der Aussenwelt eine im Verhältniss zur Masse bedeutend grössere Oberfläche darbieten.

Im Allgemeinen ist es jedenfalls richtig, dass die ältesten Gesteine auch diejenigen sind, welche das gröbste Korn aufweisen.

Es war den Bestandtheilen der alten Gesteine in der That Gelegenheit geboten, sich nach allen Richtungen möglichst zu entfalten und der amorphen Masse keinen oder nur sehr wenig Raum zu lassen. Merkwürdig aber ist es immerhin, dass in so ausserordentlich wenigen Graniten bis jetzt hyaline Substanz gefunden wurde, welche doch in den tertiären Gesteinen eine so grosse Rolle spielt, und dass andererseits die granitische Struktur der Tertiärzeit ziemlich fremd ist. Diese Thatsachen zwingen uns, der Frage nach der Entstehung der Granite etwas näher zu treten, wenn wir auch nicht daran denken können, dieselbe hier weitläufig zu erörtern.

Bekanntlich hat der fast gänzliche Mangel an hyaliner Substanz in den Graniten bei vielen Forschern sehr grossen Zweifel an der pyrogenen Erstarrung dieser Gesteine erweckt. Für diese Auffassung scheint auch die bedeutende Zahl liquider Einschlüsse in den Graniten zu sprechen. Doch können wir nicht verschweigen, dass uns beide Kriterien nichts gegen die Pyrogenese beweisen können. Von den Flüssigkeitseinschlüssen wurde schon ausführlich ge-

sprochen und gezeigt, dass man sie auch in den jüngsten Laven noch antrifft, dass also auch jetzt noch die feurigflüssige Masse bis zu einem gewissen Grade mit Wasser durchschwängert ist. Die Abnahme solcher Einschlüsse zugleich mit der des geologischen Alters der Gesteine erwies sich als durchaus naturgemäss, so dass von vornherein nicht Anderes erwartet werden konnte. Ihre Häufigkeit in den Graniten steht deshalb der Annahme einer pyrogenen Erstarrung nicht im Geringsten entgegen. — Auch der Mangel an hyaliner Masse scheint dieselbe nicht unmöglich machen zu können. Es lässt sich sehr wohl denken, dass bei der langsamen Erstarrung der Granite die ganze Masse hinreichend Zeit hatte, sich vollkommen zu individualisiren. Chemisch stand dem wenigstens nichts entgegen, denn die chemisch mit den Graniten identen Quarzporphyre, deren Festwerdung jedenfalls viel schneller erfolgte, zeigen sowohl in der Grundmasse sehr häufig eine amorphe Basis als auch in ihren Gemengtheilen viele Glaseinschlüsse sogar neben nicht wenigen liquiden Interpositionen. Ja, Lossen hat uns einen Granitstock des Harzes kennen gelehrt, welcher in einem seiner Gänge, dem „Bodegang“, echte glasige Basis und in den grösseren Quarzen neben sehr wenigen Flüssigkeitseinschlüssen wirkliche Glaseinschlüsse führt. Ein solches Beispiel liefert den deutlichsten Beweis, dass es den Graniten nur an den äusseren Bedingungen zur Abscheidung von amorpher Masse gefehlt hat. Ihre Erstarrungsverhältnisse waren der Art, dass vollständige Individualisation ihrer Differenzirungsprodukte eintreten musste. Ausser der langsamen Erstarrung mag auch die grosse Menge des vorhandenen Wasserdampfes einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Gestaltung der Granitmasse gehabt haben. Der gewaltige Druck, unter welchem die Granite entstanden sein müssen, wie die Einschlüsse flüssiger Kohlensäure beweisen, rührt, wenigstens zum Theil, wohl von der Tension des Wasserdampfs und der übrigen im Gesteinsmagma eingeschlossenen Gase her. Der hohe Druck hat sich wahrscheinlich in Wärme umgesetzt und so auch seinerseits zu einer langsameren Erkaltung beigetragen; beide Faktoren unterstützten sich also, indem Druck Wärme

erzeugte und diese wieder die Tension der Dämpfe erhöhte. Alles trug mithin dazu bei, dass die ganze Masse sich individualisiren konnte und dass auch die Korngrösse der alten Granite sich bedeutend vermehrte.

Mit Allem, was bisher über die Granite gesagt wurde, kann und soll die Frage über die Entstehung der Granite natürlich nicht endgültig entschieden werden, auch trifft das Gesagte nicht für alle Granitvorkommnisse zu, denn wo das Gestein z. B. mit einem Gneiss wechsellagert, da ist an eine pyrogene Erstarrung wohl nicht zu denken. Was wir beweisen wollten, beschränkt sich darauf, dass 1. der Mangel an hyaliner Masse und der Reichthum an Flüssigkeitseinschlüssen nicht gegen die Annahme einer Entstehung der Granite aus einem Schmelzfluss spricht und dass 2. die Granite in keiner Weise, wahrscheinlich auch nicht in ihren genetischen Verhältnissen, den Tertiärgesteinen schroff und unvermittelt gegenüberstehen, sondern nur das Anfangsglied einer mächtigen, manchmal unterbrochenen Entwickelungsreihe bilden, zu deren letzten Gliedern die tertiären Eruptivmassen gehören. Gewiss müssen so weit von einander entfernte Glieder dieser Reihe Verschiedenheiten zeigen, welche übrigens im Grossen und Ganzen auch nur quantitativ genannt werden können und blos in Folge manchfacher Unterbrechungen der Entwickelungsreihe etwas bedeutender erscheinen, aber keineswegs der Uebergänge ganz entbehren. So gibt es nicht nur körnige Tertiärgesteine, sondern auch solche, welche durchaus granitische Ausbildung besitzen. v. Richthofen fand an den Vulkanen Californiens eine Varietät des Rhyoliths, also eines tertiären Gesteins, welches bis dahin nur in porphyrischer und glasiger Ausbildung bekannt war, mit granitischer Struktur; der Nevadit, so nannte er das Gestein, ist in der That ein fast granitisches Gemeng von Sanidin, Quarz, Biotit und etwas Hornblende mit sehr wenig oder gar keiner Grundmasse. Rein körnig, gleichsam ein granitischer Rhyolith, ist auch das von Zirkel beschriebene Gestein von der Insel Mokoia im Rotorua-See auf Neu-Seeland. Rosenbusch erwähnt einen Trachyt von den Azoren und v. Lasaulx einen vom Val de l'Enfer in der Auvergne, welche eine eigent-

liche körnige Struktur mit annähernd gleich grossen Gemengtheilen besitzen; und so liessen sich noch verschiedene andere Vorkommnisse tertiärer Gesteine mit dieser Struktur aufzählen. Ist daher die Granitstruktur auch in der Tertiärformation selten anzutreffen, so fehlt sie ihren Felsarten doch nicht ganz und gar. Körnige Gesteine mit wenig oder gar keiner eingeklemmten amorphen Masse sind in der Tertiärzeit ja ausserdem vertreten durch die Dolerite, Anamesite, Nephelinite sowie durch die eocänen Gabbros. Die Dolerite und Gabbros werden gewöhnlich mittel- bis grobkörnig genannt; doch kommt bei ihnen nie das ausserordentlich grobe Korn mancher Granite und Syenite oder gar der Pechmatite vor; so ganz grobe Gesteine sind der Tertiärzeit überhaupt fremd. Wenn man aber bedenkt, dass es auch sehr feinkörnige Granite, Syenite etc. gibt, so wird man den Gegensatz beider Gesteinsreihen nicht mehr für so bedeutend halten können, zumal da es sogar in den ältesten Perioden schon Glasgesteine gibt, also neben den grobkörnigsten Graniten Massen, welche sich gar nicht in irgend welche Silikate individualisirt haben. Das allerdings bleibt Thatsache, dass rein körnige Gesteine in der alten Zeit viel häufiger sind und daselbst auch in grösserer Masse auftraten als in den jüngeren Perioden; ausser den Graniten und Syeniten sei noch an die Gruppe der Eläolithsyenite, sowie an die Familien der Diorite und Diabase erinnert, welche sämmtlich eine ungleich grössere Bedeutung und Ausdehnung besitzen als die genannten echt krystallinischen Glieder unter den Tertiärgesteinen.

Gewöhnlich gibt man an, dass bei den seit der Tertiärzeit entstandenen Eruptivmassen kein so scharfer Gegensatz zwischen den körnigen Gesteinen und denen mit porphyrischer Struktur ausgeprägt sei wie bei den älteren Felsarten. Dagegen müssen wir mit aller Entschiedenheit behaupten, dass zwischen den älteren Massengesteinen von körniger und porphyrischer Struktur ebenso wenig ein absolut durchgreifender Unterschied besteht. Durch alle möglichen Zwischenglieder und Uebergänge sieht man körnige krystalline Gesteine mit felsophyren und vitrophyren Ausbildungsarten verknüpft. Von den grobkörnigsten Graniten

an lassen sich alle Uebergänge verfolgen in mittel-, klein- und feinkörnige Varietäten, und von den letzteren führen einige zu den Porphyren hinüber, deren Ausbildung entweder eine porphyrartige oder echt porphyrische ist. (Dennoch unterscheiden sich die Granite wesentlich von den Quarzporphyren durch die Selbständigkeit ihres geologischen Auftretens, sowie durch die von ihnen bewirkten Contacterscheinungen; auch wohl durch Gegensätze im geologischen Alter.) Die Grundmasse der Porphyre zeigt nun eine mikrokrystalline oder kryptokrystalline Entwickelung; amorphe Masse stellt sich in geringer Menge ein, vermehrt sich in anderen Vorkommnissen und gewinnt zuletzt das Uebergewicht, die Grundmasse wird mikrofelsitisch und endlich glasig. Haben bisher die Einsprenglinge immer noch eine hervorragende Bedeutung an der Bildung dieser Gesteine gehabt, so vermindert sich ihre Zahl in den Pechsteinporphyren um ein Beträchtliches, um zuletzt in den Porphyrpechsteinen zu Gunsten der amorphen Masse auf ein Minimum reducirt zu werden. Dieselben Entwickelungsstufen können an den entsprechenden trachytischen Gesteinen verfolgt werden, nur mit dem Unterschied, dass hier die Reihe mit viel kleiner körnigen Gesteinen anfängt. Von da an findet man aber alle möglichen Zwischenglieder bis zu den Trachytpechsteinen, dem tertiären Analogon des alten Porphyrpechsteins. Aber die Reihe geht hier noch weiter. In den Obsidianen und verwandten Gesteinen haben wir die letzten Glieder derselben zu sehen, eine vollständig amorphe, glasige Masse, höchstens von Schwärmen winziger Mikrolithen durchzogen. — Noch sehr viel mehr verschwinden diese Gegensätze in der basischen alten Reihe, bei welcher in der That die unmerklichsten Uebergänge von den körnigen Gliedern derselben zu den porphyrischen und glasigen findet; überhaupt stehen sich die basischen Gesteine beider grosser Gruppen in jeder Beziehung noch viel näher als die sauren; bei ihnen fallen auch die Gegensätze in Bezug auf die geologischen Lagerungsverhältnisse weg, welche beim Granit noch zu verzeichnen waren. Gewisse Melaphyre sind von den Basalten absolut nicht zu unterscheiden; nur dann hat man noch einen kleinen Anhalts-

punkt zur Trennung beider, wenn in den Melaphyren Körnchen von Quarz gefunden werden, der in alten basischen Gesteinen mitunter vorkommt, den jüngeren aber vollständig abgeht.

Sämmtliche Eigenthümlichkeiten, welche von der Grundmasse und allen Ausbildungsformen der Porphyre bekannt sind, haben auch für die Rhyolithe und Trachyte ihre Gültigkeit, nur dass bei diesen jüngeren Felsarten alle jene Verhältnisse deutlicher hervortreten, jedenfalls in Folge ihres geringeren geologischen Alters. — Auch Phonolith und Liebeneritporphyr besitzen rücksichtlich ihrer Struktur eine gewisse Aehnlichkeit, trotzdem darin ein Unterschied besteht, dass der Nephelin sich mehr oder weniger reichlich an der Zusammensetzung der Grundmasse des Phonoliths betheiligt, während der Liebenerit nur in grösseren Krystallen im Liebeneritporphyr auftritt, der Grundmasse dieses Gesteins aber vollständig fehlt. — Die Porphyrite zeigen zumeist dieselben Ausbildungsformen wie die entsprechenden Andesite, nur mit dem Unterschied, dass diese häufiger eine glasige, die Porphyrite dagegen öfter eine mikrofelsitisch entglaste oder mikrokrystalline Grundmasse aufweisen; ganz besonders ist die mikrofelsitische Entglasung bei diesen älteren Gesteinen häufiger, als bei den jüngeren, denen mehr die mikrolithische eigen ist. Die Olivindiabase und anschliessend die Melaphyre zeigen, wie schon erwähnt, alle Erscheinungen struktureller Natur genau wie die Dolerite und Basalte; besonders bemerkenswerth ist die völlige Identität der zwischen die grösseren Einsprenglinge der Melaphyre und Basalte eingeklemmten globulitischen Glasparticen; sogar glasige Ausbildungsformen fehlen keiner der beiden Gesteinsfamilien: dort der Melaphyrpechstein, hier der Hyalomelan und Tachylyt. Kurz es herrscht in Bezug auf die Struktur die grösste Uebereinstimmung zwischen den älteren und jüngeren Felsarten.

Solchen Thatsachen gegenüber müssen alle Versuche scheitern, welche darauf gerichtet sind, die verschiedenen Strukturformen in enge genetische Beziehung zum geologischen Alter zu bringen und darauf eine Eintheilung der Massengesteine zu begründen. Solche Versuche sind schon

früher von A. v. Lasaulx und H. Credner, und neuerdings wieder von Michel-Lévy gemacht worden. Der zuletzt genannte Forscher scheidet unter den Gemengtheilen aller Gesteine die cristaux en débris von dem magma cristallisé, was gewiss vielfach sehr wohl berechtigt ist, aber sich nicht auf alle Gesteinsvorkommnisse anwenden lässt; gegen die Verallgemeinerung dieser Scheidung wendet sich schon Rosenbusch mit vollem Rechte. Auf Grund dieser Scheidung theilt Michel-Lévy die Granite in fünf Gruppen, deren jede einem bestimmten geologischen Alter entsprechen soll. Die ältesten Granite nennt er granites anciens; an sie schliessen sich die granites porphyroïdes, dann die elvans granitoïdes und porphyroïdes und als jüngste Glieder dieser Reihe Lévy's granulites. Dass diese Eintheilung eine durchaus willkürliche und künstliche ist, kann man schon aus der Charakteristik der einzelnen Gruppen erkennen. In den granites anciens liegen Magnesiaglimmer, Hornblende und Feldspath als ältere Krystalle in einem Gemeng von jüngerem Orthoklas und Quarz; die granites porphyroïdes haben feineres Korn und bestehen aus Feldspath, Quarz und Kaliglimmer; die elvans granitoïdes zeigen Magnesiaglimmer, Quarz und Feldspath in einem Gemeng von Quarz und Kaliglimmer eingebettet; bei den elvans porphyroïdes tritt noch Chlorit und Pinit hinzu; die granulites endlich sind feinkörnige Muscovitgranite mit etwas Hornblende und Magnesiaglimmer. — Abgesehen vom geologischen Alter ist in dieser Eintheilung nicht die leiseste Andeutung eines durchgreifenden einfachen Prinzips zu erkennen, wie es doch füglich von jeder Systematik zu verlangen ist. Dass diese Strukturformen aber nicht einmal vom geologischen Alter abhängen können, das geht aus den ganz zufälligen, nicht im Geringsten zusammenhängenden Mineralcombinationen hervor, durch welche die einzelnen Gruppen charakterisirt sind. Von der Kieselsäure z. B. gibt Lévy an, dass sie sich um so besser und grösser in krystallinischer oder krystallisirter Form ausgeschieden habe, je älter das Gestein ist, in dem sie auftritt; aber gerade die granites anciens führen keinen Quarz unter ihren cristaux en débris; ferner lässt sich diese Zusammenhangslosigkeit auch aus

der Vertheilung der übrigen Mineralien auf die einzelnen Granitformen Lévy's ersehen. Aber trotz solcher Inkonsequenzen könnte man sich am Ende doch noch mit dieser Eintheilung der Granite zufrieden geben, wenn nur jede der genannten Strukturformen wirklich immer mit einem bestimmten geologischen Alter verknüpft wären. Was fängt man aber mit solchen Vorkommnissen an, welche thatsächlich mehrere der genannten Ausbildungsformen in sich vereinen? M. Lévy müsste sie geradezu als curiosa neben her laufen lassen, ebenso wie diejenigen Granite, die überhaupt keine einzige jener Strukturformen aufweisen und auf welche Lévy gar keine Rücksicht nimmt. Er hat eben seine Beobachtungen, so schön und interessant sie sonst auch sein mögen, für seine Zwecke an viel zu wenig Material angestellt und die daraus gewonnenen Resultate ganz mit Unrecht verallgemeinert, so dass es nun aussieht, als hätte er versucht, die Natur in sein System hineinzuzwängen. — Noch viel weniger zweckmässig als diese Classifikation der Granite ist Lévy's Eintheilung der Porphyre. Auch darin spielt das geologische Alter die einzige Rolle, denn unter dem Namen der porphyres anthracifères, welche als unmittelbar vorcarbonisch angegeben werden, sind nicht nur Porphyre, sondern auch Porphyrite, ja, sogar Melaphyre zusammengefasst, also durchaus heterogene Gesteine, welche nicht nur in ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung, sowie zum Theil in der Struktur ganz und gar von einander abweichen, sondern auch in der Art ihres geologischen Auftretens Differenzen zeigen, da für die eigentlichen Porphyre das Vorkommen in Stöcken und Gängen charakteristisch ist, während die Melaphyre vorzugsweise Decken und Lager bilden. Ebenso wenig wie die Gruppe dieser vorcarbonischen, haben diejenigen der carbonischen, permischen und triadischen Porphyre Lévy's eine natürliche und berechtigte Abgrenzung. Der Versuch des genannten Forschers hat mithin den deutlichsten Beweis dafür geliefert, dass ein vorzüglich auf das geologische Alter als Eintheilungsprinzip begründetes System absolut nicht brauchbar ist. Auch die Richtigkeit der Schlussbemerkung Lévy's in seiner Abhandlung: Sur les divers

modes de structure des roches éruptives, p. 406, muss bestritten werden; dieselbe heisst: „Un fait important à noter est que la variation des dissolvants se produit par périodes parallèles: nous avons en effet trouvé que des granites les plus anciens aux pechsteins triasiques, il y avait une remarquable continuité dans les changements de structure qui caractérisent les éruptions successives des roches acides.“ Gegen die Richtigkeit dieser Behauptung sprechen ausserordentlich viele Thatsachen; erstens gibt es Granite und andere echt körnige Gesteine von den ältesten Perioden an nicht nur bis zur Triasformation, die Granite der Pyrenäen treten sogar noch in der Kreide auf; ferner finden sich Porphyre mit allen möglichen Strukturformen im Urgneiss sowohl als im Silur und in wohl sämmtlichen Formationen bis zur Trias; Pechsteine finden sich nicht nur in den jüngeren vortertiären Formationen, die sächsischen von Tharand etc. stehen z. B. in sehr naher Beziehung zu dem dort den Gneiss durchsetzenden Quarzporphyr; die Arraner Pechsteine treten im Kohlensandstein auf und sind denselben in der Nähe des Vorgebirges Clachland Point regelmässig eingelagert; bei Neudörfel unfern Zwickau in Sachsen erscheint Pechstein im Gebiet des Rothliegenden und endlich sei noch erwähnt, um Lévy's Behauptung gänzlich zu widerlegen, dass in England echte Perlite im Silur vorkommen, welche man doch als sehr junge Gesteinsbildungen bisher zu denken gewohnt war. Damit wird auch noch eine Behauptung Lévy's hinfällig, welche in folgenden Worten ausgesprochen liegt: Une seconde période commence aux prétendus granites tertiaires qui sont en réalité des granulites, des micro-granulites et des micropegmatites et se continue jusqu'aux liparites et aux perlites dont l'analogie est grande avec les porphyres permiens et les pechsteins. On avait déjà comparé la période tertiaire aux périodes triasique et permienne, au point de vue des émanations métallifères et des dépots salins interstratifiés; au point de vue des roches éruptives il conviendrait plutôt de la comparer à une réduction de toutes les périodes géologiques depuis les plus anciennes jusqu'au trias.“ Die oben gegebenen kurzen Andeutungen über die Vertheilung

der Gesteine auf die einzelnen Formationen genügen wohl schon, um darzuthun, dass nicht nur im Tertiär, sondern in fast sämmtlichen geologischen Formationen ziemlich alle Strukturformen wiederzufinden sind, höchstens ist die oder jene Struktur an den Gesteinen der einen Formation etwas häufiger ausgebildet als an denen der anderen, aber durchgreifende Gegensätze existiren in dieser Beziehung keineswegs; folglich haben wir darauf hin auch nicht das Recht, die Felsarten der Tertiärzeit so weit von denen der vortertiären Perioden zu entfernen, was durch die nun folgende Besprechung noch einiger Strukturvarietäten weiter sich bestätigen wird.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass eine amorphe Basis in jüngeren Gesteinen viel häufiger auftritt als in älteren. Demgemäss spielen auch die wirklichen Glasgesteine in der Tertiärzeit eine grössere Rolle als in den früheren Formationen. Obsidiane sind sogar ausschliesslich Begleiter von jüngeren Felsarten. Dasselbe glaubte man früher von den eigentlichen Perliten; abgesehen aber davon, dass Quarzporphyre und Porphyrpechsteine gar nicht so selten perlitisch ausgebildet sind, haben die englischen Forscher Allport und Rutley neuerdings auch echte vortertiäre Perlite aufgefunden und im Quart. Journal of Geol. Soc. for August 1877 und 1879 beschrieben. Diese Perlite sind sicher paläozoische Felsarten; sie finden sich im unteren Silur von Shropshire und waren früher von Marchison als „compact felspar“ und „hornstone“ bezeichnet worden. Im Ercal Hill und the Wrekin stehen sie verschiedentlich an, besonders am Lawrence Hill in der Nähe von Wellington, meist in Begleitung von Lagern verfestigter vulkanischer Aschen, welche genau die Beschaffenheit ihrer jüngeren Analoga besitzen. Nach der Beschreibung Allports sind die genannten Perlit-Vorkommnisse harte kompakte Gesteine von dunkelrother oder brauner Farbe, in welchen zahlreiche Sphärolithen sich gebildet haben und die von Mikrolithenströmen vollkommen ebenso durchzogen werden wie die jungen ungarischen Perlite; Allport sagt darüber S. 455: „Small crystals of felspar ar frequently enclosed; but precisely as in the Hungarian perlite previously mentioned,

their position has no relation whatever to the radial crystallisation of the substance by which the are surrounded.“ Von den Mikrolithen wird angegeben, dass sie ganz genau, in Grösse und Gestalt, denjenigen jüngerer Gesteine gleichen, auch Trichite sind darin ebenso ausgebildet wie in dem Gestein von Kremnitz. Die ganze Masse ist von zahlreichen perlitischen Sprüngen durchsetzt. Einen geringen Unterschied lässt nur die Grundmasse eines einzigen Vorkommnisses erkennen, indem sie zwischen gekreuzten Nicols einen schwachen Lichtschein aussendet und sich demnach als molekular verändert erweist, während die der jüngeren Perlite durchaus dunkel bleibt. Die anderen Vorkommnisse sind aber in jeder Beziehung mit diesen tertiären Gesteinen gleich. In der Schlussbemerkung über diese interessanten englischen Gesteine sagt Allport S. 459: „As the perlitic and other glassy rocks are well known to be subaerial volcanic products, the rocks here described afford strong evidence that during the earlier periods volcanic action was of the same kind and produced the same results as in more recent times“; und er hat vollkommen Recht, wenn er hinzufügt, dass in älteren wie in jüngeren Gesteinen dieselben Uebergänge von glasigen Massen zu den aus individualisirten Gemengtheilen bestehenden Felsarten existiren und dass die Beschreibung dieser alten Gläser von Shropshire ganz ebenso gut auf eine Reihe der tertiären Gesteine von Schemnitz und der Euganäen passen würde.

Auch die von Rutley beschriebenen alten Laven vom Glyder Fawr in North Wales, an der Nordseite des Pass of Llanberis sind wirkliche Glasgesteine, trotzdem sie meist molekulare Veränderungen erlitten haben. Dennoch sind in ihnen Sphärolithe in Menge zu beobachten; hie und da zeigen sie auch eine schlackige Ausbildung, wobei die Hohlräume meist durch krystalline Aggregate von Quarz erfüllt werden. Das Bemerkenswertheste aber an ihnen ist ebenfalls die perlitische Struktur, von welcher Rutley anführt, dass sie eben so deutlich ausgebildet sei wie in den Perliten tertiären Alters. Solche Vorkommnisse dürften wohl hinlänglich beweisen, dass schon in den ältesten geologischen Perioden echte Perlite genau so entstanden sind

wie in den allerjüngsten. Die Entdeckung dieser alten Gläser erinnert aber auch daran, dass alle anzuführenden Gegensätze zwischen verschiedenalterigen Gesteinen nur mit dem ausdrücklichen Vorbehalt: „nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse“ zu citiren sind.

Der Bimsstein, welcher im Allgemeinen die Mikrostruktur des Obsidians besitzt, sich aber durch ausserordentlich starke Porosität und Faserbildung auszeichnet, ist ebenso wie der Obsidian ausschliessliches Eigenthum der Tertiärzeit. Allerdings kommen schlackenähnliche poröse Pechsteine auch in Verbindung mit älteren Gesteinen vor, aber nie so reichlich und so typisch ausgebildet wie in der Tertiär- und Nachtertiärzeit. Die Bildung solcher Felsarten hat ihren Grund in der Anwesenheit von Gasen und Dämpfen, welche stets in dem aus feurigem Fluss erstarrten Gesteinen gelöst waren und demnach von den erstarrenden Mineralien eingeschlossen werden konnten. Das häufige Auftreten drusiger und cavernöser Gesteine in der Tertiärformation könnte leicht auf den Gedanken bringen, dass solche Gase und Dämpfe in den jüngeren Eruptivmassen unvergleichlich reicher enthalten gewesen wären als in den älteren, und in der That ist diese Ansicht bisher die herrschende gewesen. So sagt J. Roth (Gesteinsanalysen 1869, S. 73.): „Hier (d. h. in den jüngeren Eruptivgesteinen) ist den Gasen und Dämpfen nicht blos hinsichtlich des Hervortretens aus dem Erdinnern, sondern auch hinsichtlich der endlichen Formung der Gesteinsmassen eine viel grössere und für den Habitus zum Theil entscheidende Rolle zugefallen. Es tritt nicht ein Neues hinzu, sondern nur eine Mehr; es ist kein Sprung vorhanden, sondern nur ein Steigerung.“ Gern geben wir zu, dass die Wirkungen der Gase in den jüngeren Gesteinen bei weitem grösser erscheinen; dass aber die Gase auch in grösserer Menge in ihnen enthalten waren, ist damit noch keineswegs bewiesen. Was gibt es sonst für Gründe, dies zu glauben? — Keine; vielmehr ist die Annahme begründet, dass die älteren Gesteine einen weit grösseren Gehalt an Dämpfen in ihrer glutflüssigen Masse besassen. Vom Wasserdampf ist das bereits oben nachgewiesen worden und auch von

anderen Dämpfen ist es anzunehmen, da sich während der Abkühlung der Erde ein sehr bedeutender Theil derselben condensirt hat und z. Th. die Bildung organischer Substanz ermöglichte, so dass das jetzige glutflüssige Erdinnere auch relativ an Gasen ärmer ist. Dass trotzdem nur so geringe Wirkungen derselben an älteren Felsarten wahrzunehmen sind, scheint uns gar nicht unerklärlich zu sein. Die Abkühlung der älteren Gesteine war eine viel langsamere als die der jüngeren; das glutflüssige Magma blieb länger im weichen, plastischen Zustande, so dass den Gasen viel eher Gelegenheit zum Entweichen geboten war als bei den schnell erstarrten jungen Eruptivmassen. Wenn aber auch wirklich Gasexplosionen im Innern stattfanden und Blasen und Hohlräume bildeten, so konnte die zerfahrene und zerrissene, aber noch weiche Masse wohl wieder zusammen fliessen und gar keine oder nur wenige Hohlräume zurücklassen. Dazu kommt noch, dass die alten Gesteine meist in mehr oder weniger mächtigen Stöcken, viel weniger häufig in Lagern vorkommen als die jüngeren. So gewaltige Stock-Massen widerstehen aber leicht dem Druck der eingeschlossenen Gase und wenn sie auch von einigen Explosionen gestört wurden, so genügte ihre Last, um die dadurch erzeugte Blasenbildung zu unterdrücken. Die Last der Decken jüngerer Felsarten dagegen war auf eine zu grosse Fläche vertheilt, als dass der Druck auf die eingeschlossenen Dämpfe besonders gross hätte sein können; sie hatten mehr unter solchen Explosionen zu leiden und unterlagen in den meisten Fällen der Abkühlung zu schnell, um die gebildeten Hohlräume wieder zu vernichten. Ausserdem ist es möglich, dass die Schlacken, welche gewöhnlich an der Oberfläche der Eruptivmassen sich bilden, bei den alten Gesteinen wohl existirt haben, aber durch Verwitterung und Erosion wieder entfernt wurden. Häufig mag auch eine früher dagewesene cavernöse Struktur bei denselben Felsarten durch sekundäre Produkte, durch Sekretionen, welche die Poren ausfüllten, verwischt worden sein. Die Mandelsteine sind am typischsten und reichlichsten bei den vortertiären Gesteinen, besonders den Diabasen und Melaphyren ausgebildet, fehlen aber auch den jungeruptiven

Felsarten nicht; wir brauchen nur an die Basalte mit Mandelsteinstruktur zu erinnern, unter deren Ausfüllungsmassen besonders Zeolithe vorwalten, welche sich in den älteren Gesteinen ebenfalls neben Kalkspath, Quarz und Delessit finden. Die Räume, welche die Mandeln ausfüllen, waren einst wirkliche Hohlräume, so dass manche alte Gesteine, die jetzt mit solchen Sekretionen wie durchspickt sind, das Ansehen echter Schlacken gehabt haben müssen. Alles das hat dazu beigetragen, dass die Raumerfüllung älterer Felsarten eine grössere ist und dass dieselben dichter und kompakter erscheinen als ihre jüngeren Verwandten, von denen übrigens neben vielen porösen und schlackigen Massen auch vollständig dichte Glieder bekannt sind. Die Trachyte, deren Name schon auf ihre poröse Natur hinweist, sind sicher von Hohlräumen mehr durchsetzt, als die entsprechenden Porphyre, trotzdem auch diese gar nicht selten poröse Struktur besitzen: wie die Porphyre des Thüringer Waldes (sog. Mühlsteinporphyre), die aus dem Tannebergsthal in Sachsen, von Heidelheim und Höchstedt im Fichtelgebirge u. a. m. Der Phonolith dagegen und viele besonders glasreiche Andesite sind vollkommen dichte Gesteine.

Mit dem häufigeren Vorhandensein porphyrischer und glasiger Gesteine in den jüngeren geologischen Formationen der Erde hängt die deutlichere und relativ reichere Ausbildung der Mikrofluktuationstextur bei denselben zusammen. Die grössere Zersetzung der alten Eruptivmassen mag freilich in vielen Fällen das Dasein der Fluktuation verhüllt haben; dieselbe konnte aber in denselben auch nicht eine besonders grosse Verbreitung finden, da die alten Gesteine sehr oft körnige Struktur, oder bei porphyrischer doch häufig eine mikrokrystalline Grundmasse aufweisen und jedenfalls an Mikrolithen, durch welche die Mikrofluktuation am besten in die Augen springt, verhältnissmässig ärmer sind als die jüngeren Felsarten. Wo aber die älteren Felsarten nicht rein krystallinisch, sondern mehr oder weniger reich an einer glasigen Basis sind, da zeigen sie die besprochene Struktur vollkommen deutlich. Sehr schön ist sie bei den Porphyrpechsteinen zu beobachten, wo sie durch

Streifen und Stränge von mikrofelsitischer Masse charakterisirt ist, während die Trachytpechsteine, wie überhaupt die jüngeren Felsarten, meist von Mikrolithenströmen durchzogen werden. Dass übrigens auch vortertiäre, sogar sehr alte Gesteine ihr einstiges Geflossensein durch Mikrolithenströme bekunden, das zeigen in der prachtvollsten Weise die oben besprochenen alten Perlite von Shropshire und North Wales. Selbst makroskopisch ist die Fluktuationsstruktur in den letzten Jahrzehnten bei einer grossen Menge von Felsitporphyren bekannt geworden, welche hinsichtlich der Vorzüglichkeit derselben durchaus nicht hinter den tertiären Gesteinen zurückstehen, welche wegen des augenscheinlichen Geflossenseins ihrer Grundmasse eben den Namen Rhyolith erhalten haben.

Mit wenigen Worten sei auch der sphäroidalen Strukturverhältnisse gedacht. Die Grundmasse jüngerer Gesteine ist verhältnissmässig noch mehr bestimmt oder unbestimmter faserig entwickelt als die der älteren; dabei nehmen die Fasern meist eine sphärolithisch radiale Ordnung an und liegen nur selten wirr und regellos durcheinander. Aber auch die Grundmasse gar vieler porphyrisch ausgebildeter alter Felsarten, besonders der Quarzporphyre, ist mitunter vollständig aus radialstrahligen Kügelchen zusammengesetzt, welche in ihrer Struktur mit denen jüngerer Gesteine durchaus übereinstimmen. Es ist wohl nicht nöthig, alle einzelnen hierher gehörigen Erscheinungen aufzuzählen, es wäre für beide Gesteinsreihen ganz dasselbe zu berichten; höchstens müsste dann und wann einmal hinzugefügt werden, dass die oder jene Erscheinung in der einen Gesteinsgruppe etwas häufiger zu beobachten ist als in der anderen. Hervorgehoben sei nur der Mangel an Axiolithen in den Quarzporphyren, einer bei den Rhyolithen häufigen Strukturform. Im Allgemeinen erreichen die Sphärolithe in tertiären Eruptivmassen nicht die Grösse, welche sie mitunter in älteren Gesteinen besitzen; auch trifft man in den letzteren wohl häufiger echt krystallinische Radialgebilde, die sog. Belonosphärite, während die jüngeren Felsarten mehr die Felsosphärite entwickelt haben, — Erscheinungen, welche sich auf die schnellere Erstarrung der Tertiärgesteine zurück-

führen lassen. So dürfte man in jüngeren Gesteinen vergeblich eine so bedeutende Sphärolithbildung suchen, wie sie in den Kugeldioriten vorliegt, welche übrigens wegen ihrer geringen Masse und Verbreitung von keiner grossen Bedeutung sind. Das Gleiche gilt vom Pyromerid, einem eigenthümlichen Kugelporphyr von der Insel Corsica, welcher bis zu zwei Zoll dicke Kugeln mit radial-strahliger Faserung ausgebildet hat. Aber wenigstens ähnlichen Erscheinungen begegnet man auch in den tertiären Eruptivmassen; so findet sich diese Kugelstruktur nach Vogelsang im Rhyolith vom Theresienhügel bei Tarczal unweit Tokaj; ausserdem sind jedenfalls die Lithophysen der Rhyolithe und Trachyte Reste solcher sphäroidaler Gebilde. Und gerade das jüngst so häufig constatirte Vorhandensein echter, nicht von den rhyolitischen unterscheidbarer sog. Lithophysen in dem alten Felsitporphyr, z. B. des Thüringer Waldes, lässt die unmittelbare Uebereinstimmung zwischen beiden Gesteinen noch um so evidenter hervortreten.

Bei den Tertiärgesteinen noch nicht angetroffene, aber nur untergeordnete Strukturformen sind die Ausbildungsarten des Diabas, welche man Kalkdiabas (oder Blatterstein) und Variolit nennt.

Bei den porphyrischen Gesteinen erlaubt die verschiedenartige Ausbildung der Grundmasse zwei, der Ausdehnung nach sehr ungleiche, Gruppen zu unterscheiden. Die Grundmasse der einen Gruppe besitzt im Allgemeinen die mineralogische Zusammensetzung des ganzen Gesteins oder kommt ihr wenigstens recht nahe, während die zweite Gruppe in ihrer Grundmasse noch allerhand mehr oder minder kleine Krystalle von Mineralien erkennen lässt, welche sich nicht oder nur höchst spärlich als grössere Einsprenglinge finden. Es scheint, als sei die erste Gruppe mehr bei den älteren, die zweite dagegen mehr bei den jüngeren Gesteinen vertreten. Als Repräsentanten jener kann der Quarzporphyr, als Vertreter dieses mag der Phonolith dienen. J. Roth bemerkt dazu: „Man ist geneigt, auch diese Erscheinung auf das geringe Volumen und die relativ rasche Erkaltung zurückführen“ (s. Gesteinsanalysen 1869. S. 80).

Eine bei den Phonolithen durchgehends anzutreffende

Erscheinung ist die schieferige Struktur, welche bei diesen Gesteinen durch die parallele Lagerung der Sanidinkrystalle, und zwar nach der Symmetrieebene, erzeugt wird. Dieselbe Struktur besitzen die alten Analoga der Phonolithe, die Liebeneritporphyre, bei denen sich die Orthoklaskrystalle ebenfalls parallel dem Klinopinakoid gelagert und dadurch die Schieferung hervorgerufen haben.

Die beim Phonolith mit der planen Parallelstruktur in Verbindung stehende plattenförmige Absonderung findet sich nicht selten bei Quarzporphyren und bei Basalten, also sowohl an vortertiären als auch an nachtertiären Gesteinen, so dass in dieser Beziehung zwischen beiden Gesteinsreihen die grösste Uebereinstimmung herrscht. Auch die anderen Absonderungsformen, wie die säulenförmige und die kugelförmige, sind bei älteren und jüngeren Felsarten gleich gut ausgebildet. Die säulenförmige tritt auf an Graniten, Syeniten, Quarzporphyren und Diabasen einerseits, an Rhyolithen, Trachyten, Phonolithen und Basalten andererseits; kugelförmige Absonderung besitzen viele Porphyre und Diabase, sowie Anamesite und Basalte, bei welchen letzteren sie meist in Beziehung zur säulenförmigen steht, indem die Säulen sich nach und nach zu Kugeln aufgelöst haben.

Noch eine Erscheinung ist zu betrachten, welche füglich nirgends besser als bei den strukturellen Verhältnissen erörtert werden kann. Es wurde schon auf die Thatsache hingewiesen, dass die Gesteinsmassen sich mehr und mehr aus dem homogenen amorphen Zustande in ihre Gemengtheile differenzirten, je älteren Perioden der Erdentwickelung sie angehören. Wie nun dabei eine Differenzirung im Kleinen stattfand, so lässt sich eine solche auch im grössten Maassstabe beobachten. Je älter nämlich ein Gestein ist, desto häufiger zerfällt die geognostisch zusammengehörige Masse in petrographisch und chemisch verschiedene Dinge. Die ganze Gesteinsmasse spaltet sich in verschiedene Glieder, welche trotz ihrer genetischen und örtlichen Zusammengehörigkeit verschiedene chemische und mineralogische Zusammensetzung haben. So zeigt der Granit Uebergänge in Turmalinfels, in Greisen und andern Felsarten; in Rami-

fikationen des Granits beobachtet man häufig nach dem Ausgehenden hin eine Zunahme von Quarz, welcher sich so anhäuft, dass die letzten Spitzen solcher Gänge nicht selten ganz aus Quarz bestehen. Der Gipfel des Ballon d'Alsace wird von einem echten Hornblendegranit gebildet, mit welchem durch unmerkliche Uebergänge nach unten zu ein normaler Syenit verknüpft ist, aus dem noch weiter nach unten, ebenfalls ganz allmälig ein wirklicher Diorit entsteht.

Zur Bildung solcher Spaltungsformen von Eruptivmassen sind vor Allem zwei Bedingungen nöthig: Erstens muss die Eruption in ausserordentlich grosser Masse geschehen und zweitens müssen alle Verhältnisse zu einer sehr langsamen Erstarrung beitragen. Diese beiden Bedingungen sind bei den alten Eruptivgesteinen meistens gegeben und zwar um so mehr, je höher das geologische Alter derselben ist. Bei den jüngeren Eruptivmassen fallen sie zum Theil hinweg; dieselben sind gewöhnlich zu rasch erstarrt, als dass eine Spaltung in verschiedene Mineralgemenge hätte eintreten können. In Folge dessen sind bei den Tertiär- bez. Nachtertiärgesteinen die Mineralaggregate auch viel gleichmässiger zusammengesetzt als bei den älteren Felsarten. Als erste Anfänge, oder vielmehr als blosse Andeutungen einer solchen Differenzirung dürfte man vielleicht die Eutaxite in Anspruch nehmen. Bekanntlich sind das Phonolithe von Tenerife und von Pianura („Piperno"), welche sich dadurch auszeichnen, dass sie aus zweierlei durch das Gefüge verschiedenen Massentheilen bestehen, in Folge dessen gefleckt und geflammt erscheinen und das Ansehen einer Breccie besitzen. Freilich besteht ein grosser Unterschied zwischen jenen Spaltungsprodukten und der Ausbildung dieser Phonolithe darin, dass die zwei Massentheile des Eutaxits nicht in der Zusammensetzung, sondern nur in ihrem Gefüge und in der Farbe verschieden sind, während die Massen älterer Gesteine oft vollständig chemisch und mineralogisch sich differenzirt haben.

Es ist im Allgemeinen richtig, dass in den älteren Perioden die saueren, Quarz führenden Eruptivgesteine unvergleichlich häufiger und in grösseren Massen hervorge-

treten sind als in jüngerer Zeit, und dass umgekehrt die basischen Gesteine ihre Haupteruptionszeit in den jüngeren Formationen gehabt haben; ein erheblicher Gegensatz zwischen vortertiären und nachtertiären Massen wird aber dadurch nicht begründet, schon deshalb nicht, weil derselbe von der Natur keineswegs prinzipiell durchgeführt ist. —

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung ist es bemerkenswerth, dass einzelne Tertiärgesteine einen etwas grösseren Kieselsäuregehalt als ihre älteren Verwandten haben; so ist z. B. der Rhyolith durchschnittlich daran reicher als der Quarzporphyr. Im Grossen und Ganzen aber besitzen die Tertiärgesteine dieselbe chemische Zusammensetzung wie die entsprechenden älteren Eruptivmassen, und auch bei ihnen ist es Thatsache, dass chemische Reihung und mineralogische Ordnung nicht zusammenfallen. Wir haben deshalb auch keine Veranlassung, spezieller auf die chemischen Verhältnisse hier einzugehen; nur soll nicht unerwähnt bleiben, dass einerseits die Menge der Alkalien mit der Abnahme des geologischen Alters im Durchschnitt sich verringert hat, andererseits unter den Alkalien das Kali immer mehr gegen das Natron zurückgetreten ist; aber auch dieser Unterschied ist nicht durchgreifend, denn z. B. unsere heutigen Vesuvlaven erweisen sich sogar gerade als die alkalireichsten und zwar kalireichsten Gesteine.

Es sind nun alle Punkte hervorgehoben worden, in welchen ein Unterschied zwischen älteren und jüngeren Felsarten erblickt werden könnte; es hat sich herausgestellt, dass dieselben durchaus nicht constant sind, sondern durch alle möglichen Uebergänge und Zwischenstufen die Grenzen zwischen beiden Gesteinsgruppen häufig bis zur Unkenntlichkeit verwischen. Dass die Analogieen zwischen denselben noch viel weiter gehen, sollen die folgenden Zeilen noch beweisen.

Besonders durch G. Stache und C. John (Geolog. und petrogr. Beiträge z. Kenntniss der älteren Eruptiv- und Massengesteine der Mittel- und Ostalpen, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichanstalt 1877 und 1879) ist eine Reihe von Gesteinen bekannt geworden, welche für unsere Betrachtungen von grosser Bedeutung sind. Es sind dies gewisse

porphyrisch ausgebildete Plagioklas-Hornblende-Gesteine, von den beiden Forschern anfangs Paläo-Andesite oder Alpen-Andesite, später aber Paläophyrite genannt. Zwei Hauptglieder dieser Gesteine haben sie unter den Namen Ortlerit und Suldenit hervorgehoben; beide sind wesentlich Hornblende-Andesite und unterscheiden sich in der Hauptsache durch die petrographische und chemische Ausbildung des Gemenges, in dem die Hornblendekrystalle ausgeschieden wurden; der Ortlerit ist grünsteinartig, der Suldenit ist trachytisch oder andesitisch. Diese Paläophyrite sind nach den Angaben beider Forscher wahrscheinlich vorcarbonisch, oder gar silurisch, gehören also zu den Eruptivmassen der älteren und mittleren Perioden. Geologisch stehen ihnen die Porphyrite und Melaphyre derselben Perioden nahe, in ihrer Ausbildung aber zeigen sie eine weit grössere Aehnlichkeit mit den tertiären Andesiten. Die Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildung ist ausserordentlich gross und unser Interesse für sie wird durch ihren Reichthum an verschiedenen Einschlüssen und Ausscheidungen noch erhöht.

Die grosse petrographische Uebereinstimmung so alter Gesteine mit den jüngeren Andesiten erinnert uns an das umgekehrte Verhältniss, daran nämlich, dass es gewisse oben schon wiederholt genannte tertiäre Gesteine mit granitischem Habitus gibt, welchen man für alte und älteste Gesteine als charakteristisch zu erachten gewohnt war, und daran, dass manche Hornblende-Andesite Ungarns, die sog. Grünsteintrachyte durchaus gewissen Dioriten gleichen, mit welcher sie auch die grüne Farbe gemein haben. Die eingesprengten Oligoklase dieser Gesteine sind ebenfalls oft grünlich; die grüne Hornblende von eigenthümlicher faseriger Beschaffenheit und geringer Spaltbarkeit. Ferner sind manche tertiäre Gabbros und gewisse tertiäre Ophite von ihren vortertiären Verwandten nicht zu unterscheiden.

Wie kommt es, dass so alte Gesteinsbildungen wie die alpinen Paläophyrite ein so frisches Aussehen bewahrt haben? — Hören wir erst das Urtheil von Stache und John: „Diese Thatsache weist darauf hin, dass es gewisse Gesteinsbildungen gibt, die von einem internen Metamor-

phismus nicht wesentlich zu leiden haben. Es wäre doch wunderbar, dass bei so genereller Wirkung des Massenmetamorphismus, wie mancherorts angenommen wird, gleichartige Gemenge der Primärzeit und der Tertiärzeit, trotz der riesigen Verschiedenheit der Zeiträume, in denen sie seinem Einflusse ausgesetzt waren, gleichartig unverändert aussehen. — Bei scheinbar gleichartig gebildeten Gesteinen, die in verschiedener Weise, ohne lokal nachweisbare Ursachen, in sich eine Umwandlung erleiden, muss daher wohl immer eine kleine ursprüngliche Verschiedenheit der Mischung die Prädisposition zu abweichender Umbildung aus sich heraus verschuldet haben.“ — Eine solche Prädisposition könnte nach unserer Meinung nur in der Struktur der Gesteine und ihrer Gemengtheile gesucht werden; die Paläophyrite lassen chemisch und mineralogisch durchaus nichts Absonderliches erkennen; ihre Struktur wird von den beiden Forschern als die der Grünsteintrachyte einerseits und die der Trachyte andererseits angegeben; sie führen in Bezug darauf nichts an, was den frischen Zustand dieser Gesteine erklären könnte. Und dennoch wäre es gewiss dem Scharfsinn und dem Eifer unserer Petrographen schon gelungen, irgend einmal etwas von solchen „prädisponirenden Momenten“ zu entdecken, wenn es wirklich solche gäbe; dass man keine entdeckt hat, scheint dafür zu sprechen, dass überhaupt keine vorhanden sind. Wir glauben vielmehr, dass diese Felsarten durch die geognostische Beschaffenheit ihrer äusseren Umgebung, durch ihre Lagerungsverhältnisse einen besonderen Schutz gegen den Einfluss der Atmosphärilien gehabt haben, welcher die Erhaltung ihrer Frischheit ermöglichte. In solchen Fällen sollte man den lokalen Verhältnissen eine ausserordentliche Rücksicht schenken; freilich mag es schwierig sein, dieselben gerade in Bezug auf die Gesteinsmetamorphose zu untersuchen, da sie sich im Laufe der Zeit sicher nicht unbedeutend geändert haben; und gerade bei der Untersuchung der Paläophyrite hatten Stache und John mit bedeutenden Schwierigkeiten der verschiedensten Art zu kämpfen. Immerhin aber dürfte es gelingen, gewisse Beziehungen zwischen dem meta-

morphischen Zustande einer Gesteinsmasse und ihrer Oertlichkeit zu entdecken.

Bei der systematischen Stellung dieser Gesteine wollen Stache und John den folgenden Grundsatz zur Geltung bringen: „Man wird solche Gesteine dann gewiss der betreffenden Gesteinsfamilie zustellen, man wird aber keine Identifizirung vornehmen, sondern dem vom ursprünglichen Begriff abweichenden Verhältniss durch eine entsprechend abweichende Bezeichnung Ausdruck geben müssen.“ Wir können uns mit dieser Anschauung nicht völlig einverstanden erklären. Die Thatsache ist einfach folgende: Man trennt die Tertiärgesteine von den vortertiären, weil sie neben verschiedenem geologischen Alter einen etwas anderen Habitus besitzen, chemisch und mineralogisch aber ident sind; die Paläophyrite beweisen nun, dass in der Vortertiärzeit Gesteine vorkommen, welche in jeder Beziehung genau wie Tertiärgesteine beschaffen sind. Daraus folgt, dass man an der Trennung der beiden Gesteinsgruppen nicht mehr festhalten, sie wenigstens nicht mehr so streng durchführen kann, weil der genannte Unterschied nicht mehr durchgehends besteht. Wird die übliche Systematik beibehalten, so geräth man freilich in die Verlegenheit, nicht zu wissen, wo solche Gesteine wie die Ortlerite und Suldenite im Systeme unterzubringen sind. Man hilft sich leicht aus der Verlegenheit dadurch heraus, dass schleunigst eine neue Gesteinsart mit neuem Namen geschaffen wird, ohne zu bedenken, dass sich durch dieses Vorgehen die herrschende Verwirrung nur noch vergrössert. Ist es schon nicht oder nur kaum möglich, die Hornblende-Andesite chemisch und mineralogisch von den Hornblende-Porphyriten zu unterscheiden — wie soll man dann erst eine dritte Gruppe bestimmen, welche mit den beiden ersten vollkommen ident und nur durch das Alter verschieden ist? — Wie endlich, will man dann die Propylite von den drei genannten Felsarten getrennt halten? — Gerade in dieser Gruppe dioritischer resp. andesitischer Gesteine verschwindet jeder, selbst der geringste, Unterschied zwischen den verschiedenalterigen Gliedern derselben.

Dass die von Stache und John befürwortete Methode

eine wenig vortheilhafte ist, das scheint uns auch aus Gümbels eigenen Worten hervorzugehen, der doch vielleicht am eifrigsten geneigt ist, den geologisch verschieden alterigen massigen Gesteinen auch einen mineralogisch abweichenden Charakter zuzusprechen. Er sagt in der Abhandlung über die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges auf S. 8: „Schwieriger ist eine richtige Beurtheilung, wenn Gesteine von derselben oder nahezu gleichen Mineralzusammensetzung unter verschiedenartigen äusseren Verhältnissen entweder in Bezug auf die Zeit der Entstehung oder auf die Art des Vorkommens auftreten. Dürfen wir z. B. ein Gestein, das wesentlich aus Hornblende und Oligoklas in körniger Vermengung besteht, einfach Diorit nennen, mag es nun ein Glied des primitiven krystallinischen Gebirgs sein oder mit paläolithischen Schichten oder in der Tertiärperiode sich vorfinden? — In solchen Fällen scheint es der Aufgabe der geognostischen Forschung mehr zu entsprechen, auch wenn sich nicht der geringste sonstige Unterschied erkennen liesse — was wohl nie vorkommen dürfte — eine Scheidung ungleich alteriger, wenn auch mineralogisch ähnlicher Gesteine vorzunehmen, als sie in eine Art zusammenzuwerfen.“ Trotzdem Gümbel hier behauptet, dass mit der Altersverschiedenheit wohl immer auch sonstige Unterschiede verknüpft seien, muss er doch (ebendas. S. 9.) zugeben, dass eine Trennung der Gesteine nach ihrem geologischen Alter unausführbar ist. Bekanntlich theilt er die Diabase in Silur- und Devondiabase und gibt darüber S. 9 Folgendes an: „Den eigentlichen Diabasen selbst kommt auch ein verschiedenes Alter zu. Es gibt unzweifelhaft altsilurische Massen und solche, welche mit devonischen Gesteinen in innigster genetischer Beziehung stehen. Eine durchgreifende und auf alle Fälle anwendbare Scheidung beider Altersmodifikationen bloss nach ihrem lithologischen Charakter ist mir nicht gelungen. Hier müssen wir die Lagerungsverhältnisse als exaktes Unterscheidungsmittel anrufen.“ Auf S. 31 fügt Gümbel dem eben Angeführten noch Folgendes hinzu: „Was nun die Trennung der älteren und jüngeren paläolithischen Diabase anlangt, so habe ich mich sehr

bemüht, constante und zuverlässige äussere Kennzeichen zur Unterscheidung von Silur- und Devon-Diabasen aufzufinden. Ich kann nicht sagen, dass dieser Versuch geglückt ist.“ — Man ersieht hieraus, dass der verehrte Forscher mit diesem Versuche der Eintheilung der Diabase nach ihrem geologischen Alter fast ebenso unglücklich gewesen ist, wie Michel-Lévy mit seiner Eintheilung der Porphyre. Nie kann das geologische Alter als exaktes Unterscheidungsmittel der Eruptivgesteine dienen. Es ist mitunter schon schwierig, einzelne Schichten einer bestimmten Formation zuzuweisen, ja, zuweilen ist es gar nicht möglich oder sogar zwecklos. Es gibt eben keine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Formationen; sie sind durch alle möglichen unmerklichen Uebergänge mit einander verbunden. Deshalb ist es um so weniger möglich, genau das Alter der Eruptivgesteine nachzuweisen, welche nicht eine solche Regelmässigkeit in der Lagerung erkennen lassen wie die Schichten und den Forscher allen möglichen Täuschungen preisgeben. Bei den paläolithischen Eruptivgesteinen des Fichtelgebirges handelte es sich am Ende noch um regelrecht in das geologisch meist wohlbestimmbare Sedimentgebirge eingeschaltete lagerartige Decken. Wie anders gestalten sich die Verhältnisse bei einem nur gangförmig auftretenden Eruptivgestein: Durchsetzt es das Untersilur, so kann es eben so gut dem Obersilur wie dem Tertiär angehören. Wollte man aber die Eintheilung dieser Gesteine nach dem geologischen Alter durchführen, so müsste man auch consequent verfahren, und dazu wäre vor Allem eine genaue Altersbestimmung unerlässlich. Wie schwer es ist, das Alter von Eruptivgesteinen genau anzugeben, mag man aus einigen Beispielen ersehen. Man streitet sich immer noch darüber, ob die berühmten Arrauer Pechsteine wirklich Felsitpechsteine sind, oder ob sie nach Allport dem Miocän angehören; ferner ist das Alter der Teschenite und der pyrenäischen Ophite noch nicht endgültig festgestellt, und wir würden nicht fertig werden, wollten wir alle Vorkommnisse von Eruptivgesteinen aufzählen, deren Alterszugehörigkeit noch zweifelhaft ist. Aus solchen Thatsachen geht deutlich hervor,

dass durch die Einführung eines auf rein geologische Verhältnisse basirten Systems eine heillose Verwirrung herbeigeführt würde. Innig zusammengehörende, vollständig gleich ausgebildete Felsarten würden gewaltsam, ja widernatürlich auseinandergerissen werden und, wenn der Vorschlag Gümbels zur Annahme gelangte, nicht nur verschiedene Stellungen im Systeme, sondern auch ganz verschiedene Namen erhalten, so dass man dann glauben möchte, sie hätten nicht das Geringste mit einander gemein. Dann würden wir erleben, dass in der petrographischen Nomenklatur wer weiss wie viele solcher Inkonsequenzen sich ergäben, wie sie leider in dem jetzigen System für die Familie der Gabbros schon bestehen. Unter diesem Namen fasst man vor- und nachtertiäre Gesteine zusammen, weil sie chemisch und mineralogisch nicht zu unterscheiden sind, weist aber trotzdem den einzelnen Vorkommnissen je nach ihrem geologischen Alter einen verschiedenen Platz im Systeme an. Rosenbusch hat diese Inkonsequenz beseitigen wollen, indem er die tertiären Gabbros unter dem Namen der „Diallagandesite" absonderte; doch hat er es gewiss nur mit schwerem Herzen gethan, denn er sagt in seiner Mikrosk. Physiographie der mass. Gesteine S. 470 wörtlich: „Ihres geologischen Alters wegen, welches als alttertiär angegeben wird (sie durchbrechen die Macignoschichten), dürften zu den Gabbros die Vorkommnisse aus Ligurien nicht gerechnet werden. Doch ist ihr Aussehen so abweichend von allen anderen jüngeren Gesteinen und ihre Zusammensetzung eine so reine Verwirklichung des Gabbrotypus, dass ich die Gesteine von Spezzia, Monte Ferrato und Prato und die jüngst von Berwerth beschriebenen von Castellina marittima hier (d. h. bei den alten Gabbros) anführen möchte." Auf der anderen Seite aber geht Rosenbusch noch weiter: Er bezeichnet die von Zirkel beschriebenen Gabbros von Mull und Skye, welche in innigem Verbande mit den als tertiär nachweisbaren Basalten dieser Inseln stehen, als „Diallag-Basalte", trotzdem sie genau die Zusammensetzung eines etwas olivinreichen Gabbros haben. — Angenommen, dies Verfahren von Rosenbusch fände allseitigen Anklang; wie sollten dann die einzelnen von

einander getrennten Gruppen der Gabbrofamilie charakterisirt werden? Einen Theil und zwar die älteren Glieder derselben hätte man als Diabase ausführlich zu beschreiben; genau dieselbe Schilderung hätte man dann auf die „Diallag-Andesite“ sowohl, als auch auf die „Diallag-Basalte“ anzuwenden, und da beide als selbständige Gruppen dastehen sollen, so wäre jene Beschreibung nicht weniger als zweimal fast im vollen Umfange zu wiederholen, oder aber es müsste von jeglicher Beschreibung der Diallag-Andesite und Diallag-Basalte als solcher abgesehen und einzig und allein auf jene alten Gabbros verwiesen werden; in diesem Falle aber wäre diesen beiden Gruppen die Berechtigung als selbständige Felsarten von jedem Unbefangenen sofort abzustreiten, während man sich auf jenem Wege den Vorwurf einer unnützen Wiederholung von schon Gesagtem zuzöge.

Gümbel würde mit solchem Vorgehen allerdings äusserst zufrieden sein, sagt er doch (Die paläolith. Eruptivgest. d. Fichtelgeb. S. 8): „Seitdem die Wahrnehmung sich immer mehr Bahn gebrochen hat, dass auch jeder Gruppe von Eruptivgesteinen ein bestimmtes und eigenthümliches Alter zukomme und dass erst durch ihre Auffassung als abnorme Glieder einer bestimmten Formation die Massengesteine in ihr natürliches Recht eingesetzt werden, müssen wir auch auf irgend eine Weise selbst in der Bezeichnungsweise der Eruptivgesteine diesen Altersverhältnissen Rechnung tragen.“ — Der genannte Forscher ist in dieser Richtung auch schon vorgegangen, was aus den von ihm für gewisse Gesteine aufgestellten Namen wie Keratophyr, Lamprophyr, Palaeopikrit etc. ersichtlich ist. Fragen wir uns aber, was haben Gümbel sowohl als Rosenbusch und andere Petrographen derselben Richtung mit solchem Verfahren verbessert? — Weit entfernt, diese bedeutenden und verehrten Forscher irgendwie meistern zu wollen, müssen wir doch gestehen, dass uns jene Namen zum Theil nur als eine nutzlose Vermehrung der petrographischen Nomenclatur erscheinen. Wenn das von ihnen angenommene Prinzip allgemein adoptirt und mit äusserster Consequenz durchgeführt würde, so müsste sich zuletzt ein

wahrer Wust von Namen anhäufen, der sich gewiss nicht eignet, die Deutlichkeit und Klarheit in unserer Wissenschaft zu vermehren.

Will man besondere Eigenschaften eines Gesteinsvorkommnisses auch in seiner Bezeichnung hervorheben, so kann man das am Besten durch geeignete Adjectiva thun; kommt solchen Vorkommnissen auch ein bestimmtes Alter zu, so dürfte es sich empfehlen, die Altersbezeichnung mit dem Namen des Gesteins zu verknüpfen, wie dies auch von Seiten Allports geschehen ist. Gar mancher Forscher mag zwar mit Rosenbusch der Meinung sein, es sei ein einfaches Wort als Name einer Bezeichnung durch zwei Worte vorzuziehen. Die rationellste Bezeichnungsweise hat unter allen Wissenschaften sicher die Chemie. So schwerfällig und lang auch oft die chemischen Benennungen sind, so haben sie doch den grossen Vortheil, dass man schon aus dem Namen eine ganze Anzahl von Eigenschaften des betreffenden Körpers herauslesen kann, ohne denselben nur zu kennen. Ein Name ist um so besser, je mehr Eigenthümlichkeiten des benannten Gegenstandes in ihm ausgedrückt sind. Natürlich muss man sich hüten, auch in dieser Richtung zu weit zu gehen und allzu plumpe, schwerfällige Benennungen zu schaffen. Man hat sich vor Allem an die Haupteigenschaften der Körper, nicht aber an untergeordnete Merkmale zu halten. Wenn nun die petrographische Nomenclatur von diesem Gesichtspunkt aus geprüft wird; wenn wir ausserdem bedenken, dass das jetzt gebräuchliche System der Gesteinslehre in vielen Beziehungen unvortheilhaft ist — sofern überhaupt die Zurechnung zu tertiären oder vortertiären Gesteinen möglich — so stellen sich gewisse Veränderungen selbst in der Bezeichnungsweise desselben als nothwendig heraus.

Die Namen Rhyolith und Trachyt sind überflüssig; sie können ersetzt werden durch die Bezeichnungen „jüngerer Quarzporphyr“ und „jüngerer Porphyr“. Phonolith ist der Name eines weit verbreiteten und wohl charakterisirten Gesteins, ausserdem so eingebürgert, dass er am Besten bestehen bleibt; dagegen haben die älteren Aequivalente dieses Gesteins, die Liebeneritporphyre, so geringe

Ausdehnung und so untergeordnete Bedeutung, dass sie nicht, berechtigt sind, einen besonderen Namen zu tragen. Wir würden es vorziehen, sie vielleicht unter der Bezeichnung „älterer Phonolith“ aufzuführen. Der Name Andesit lässt sich recht wohl durch die Bezeichnung „jüngerer Porphyrit“ ersetzen. Dagegen kann man zweifelhaft sein, ob man zur Bezeichnung der porphyrischen Plagioklas-Augit-Olivin-Gesteine den Namen Melaphyr oder Basalt gebrauchen soll. Wir würden vorschlagen, den ohnehin früher viel geschmähten Namen Melaphyr ganz zu vergessen, und die mit diesem Namen belegten Gesteine als „ältere Basalte“ weiter zu führen, wobei alsdann die älteren körnigen Plagioklas-Augit-Olivin-Gesteine als „ältere Dolerite“ zu bezeichnen wären. Wenn man ebenso die Gabbros in „ältere“ und „jüngere Gabbros“ theilt, so wird eine oben schon hervorgehobene Inkonsequenz in der Benennung leicht beseitigt. Auch die Pechsteine würden wir nicht mehr Porphyr- und Trachytpechsteine nennen, sondern als „ältere“ und „jüngere Pechsteine“ anführen; ebenso auch die Perlite. An die letzteren wären dann die Obsidiane und Bimssteine unter Beibehaltung ihrer Namen anzuschliessen. Natürlich würden wir auch den Nephelin- und Leucitgesteinen ihre bisher gebräuchlichen Namen lassen, also die Leucit- und Nephelinbasalte, sowie die Leucitphonolithe als besondere Felsarten ansehen, den einfachen Namen Phonolith dagegen nur für die eigentlichen Nephelin-Phonolithe gebrauchen.

Unsere Betrachtungen hatten zu folgenden Resultaten geführt:

1. Chemisch und mineralogisch identische Gesteine zeigen gewisse Verschiedenheiten, wenn sie verschiedenes geologisches Alter besitzen.

2. Diese Verschiedenheiten sind um so grösser, je grösser der Unterschied im geologischen Alter ist, erweisen sich indessen in erster Linie blos als quantitative und kaum je als qualitative Gegensätze.

3. Die bedeutungsvolleren derselben hängen mit der Entwickelung und den daraus hervorgegangenen physikalischen Veränderungen der Erde zusammen.

4. Jede Gruppe von Eruptivgesteinen würde eine zusammenhängende Kette von Veränderungen, gleichsam eine stetige Entwickelungsreihe darstellen, wenn sich die Eruptionen ununterbrochen gleichmässig von den ältesten Zeiten an bis auf die jüngsten Formationen herab gefolgt wären.

5. Die Verschiedenheiten der tertiären und vortertiären Gesteine erscheinen uns bedeutender, weil den Eruptionen der Tertiärzeit eine längere Zeit der Ruhe vorherging.

6. Trotzdem finden sich zwischen den älteren und jüngeren Felsarten so sehr viele verbindende Zwischenglieder, dass wir nicht berechtigt sind, das geologische Alter gleichfalls mit als Grundlage des Systems anzunehmen. Andererseits aber würden wir den Zusammenhang der Eruptivgesteine mit der Entwickelung der Erde verläugnen, wenn wir ihre durch das Alter bedingten Verschiedenheiten im Systeme gar nicht zum Ausdruck brächten. Um beiden Anforderungen zu genügen, müssen wir das System in erster Linie auf die mineralogische und chemische Zusammensetzung der Gesteine basiren und die aus dem geologischen Alter sich ergebenden Differenzen nur zur Aufstellung von Varietäten benutzen.

Wir können also weder Dana Recht geben, noch dürfen wir uns der Ansicht Gümbels, Michel-Lévy's und gleichgesinnter Petrographen anschliessen, vielmehr halten wir die Ausführungen Allports für in hohem Grade gerechtfertigt und das von Vogelsang aufgestellte System für dasjenige, welches den thatsächlichen Verhältnissen am meisten entspricht. Nur darauf sei noch hingewiesen, dass die Typen Vogelsangs nicht scharf getrennt neben einander stehen, sondern durch Uebergänge der verschiedensten Art mit einander verknüpft sind, die wir durchaus nicht ausser Acht lassen dürfen, sondern dadurch zum Ausdruck bringen müssen, dass ihnen schon im Systeme der gebührende Platz eingeräumt wird.

Ein Vorwurf ist noch zurückzuweisen, welcher den von uns entwickelten Prinzipien gemacht werden könnte und der in den folgenden Worten J. Roths enthalten ist (s. Beiträge zur Petrogr. d. plut. Gest. 1873. S. 90): „Die Ansichten, welche für eine rein auf morphologische Merkmale

gegründete Systematik und gegen das Hineinziehen des geologischen und genetischen Momentes in die Reihung der plutonischen Gesteine ausgesprochen worden sind, erscheinen weder für den Lehrvortrag noch für die wissenschaftliche Behandlung — am wenigsten für letztere — erspriesslich. Die wissenschaftliche Darlegung der Resultate aus der thatsächlichen Anschauung und Erfahrung kann nicht ohne theoretische Gesichtspunkte geschehen. Der starren Einheit des Eintheilungsprinzips widersprechen Theorie und Erfahrung in der Natur. Die Petrographie, welche nicht mit den beschreibenden Zweigen der Naturwissenschaften in eine Reihe gestellt werden kann, gewinnt nur durch die Unterordnung unter die geologische Forschung ihre Bedeutung.“ — Dass gerade umgekehrt unser hauptsächlich auf geologische Prinzipien begründetes System zum Lehrvortrag durchaus nicht geeignet ist, hat Vogelsang in drastischer Weise nachgewiesen (s. Ueber die Systematik in der Gesteinslehre und die Eintheilung der gemengten Silikatgesteine, Z. d. d. geol. Ges. 1872). — Wir geben sehr gern zu, dass die geologische Betrachtung an sich eine Betrachtung höherer Ordnung ist und wollen deshalb auch das geologische Moment nicht gänzlich aus der Systematik verbannen. Daraus folgt, dass man die Resultate der petrographischen Forschung den Ergebnissen der Geologie anzureihen hat; es geht aber nicht daraus hervor, dass nun auch die ganze Petrographie nach geologischem Schema zu betreiben sei. Die Gesteinslehre ist eine selbständige Wissenschaft, sie muss ein selbständiges System besitzen. Will man sie von einem höheren Gesichtspunkte aus betrachten, so kann man das mit gutem Erfolg nur dann, wenn man sie möglichst vollständig beherrscht. Zu dieser Beherrschung gelangt man aber hauptsächlich durch ein festes, auf einheitlicher Grundlage beruhendes System, das keinen Schwankungen unterworfen ist. Auch für die Kenntniss der Entwickelungsgeschichte thierischer und pflanzlicher Wesen ist die geologische Betrachtung eine Betrachtung höherer Ordnung, denn das Thier- und Pflanzenreich hängt ebenso gut mit der Geschichte der Erde zusammen, wie die eruptiven Gesteine; ja, sogar noch mehr, denn das Material zum Aufbau

der Gesteine war, abgesehen vom Aggregatzustande, von vorn herein so beschaffen, wie es zum grossen Theil heute noch ist, während die organische Substanz sich erst im Laufe der Erdentwickelung bildete und selbst entwickelte. Die Betrachtung aller dieser Wissenschaften vom rein geologischen Standpunkte aus gehört in das Gebiet der Formationslehre. Es wird gewiss Niemandem einfallen z. B. die Paläontologie als solche an der Hand der Formationslehre zu erlernen, wohl aber wird ein Jeder mit den Ergebnissen der genannten Wissenschaft die geologischen Studien unterstützen. Ebenso soll man in Bezug auf die Petrographie verfahren, nur dann wird man sie zu einem einheitlichen, stilvollen Bau aufführen können.

Weiteres über den Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse.

Von

Eduard Dunker,

Geheimer Bergrath a. D.

Gegen meine, im Jahrgange 1875 der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften erschienene Abhandlung: „Ueber den Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse“ [1]) schrieb K. E. v. Baer: „Nachtrag zu dem Aufsatze: Ueber das Gesetz in Gestaltung der Flussbetten“ [2]).

Da dieser Nachtrag nicht allenthalben leicht zugänglich sein, und es besonders darauf ankommen wird, was darin der Aufsteller des nach ihm benannten Gesetzes für dasselbe anführt, so folgt hier der Inhalt grösstentheils wörtlich. In kleinerem Schriftsatze sind meine Entgegnungen eingeschaltet. Wenn es nicht ausdrücklich anders bemerkt ist, werde ich die behauptete Einwirkung der Erdrotation auf den Lauf der Flüsse nur für die Nordhälfte der Erde, also nur die Wanderung der Flüsse nach rechts, in Betracht ziehen.

„Gegen meinen Aufsatz: „Ueber ein allgemeines Gesetz in Gestaltung der Flussbetten“ (Bulletin de l'Acad. d. sc. de St. Petersbourg tome II 1860) ist ein sehr ausführlicher Aufsatz von Herrn E. Dunker in „Giebel's Zeitschrift für

1) In Fig. 2 der Tafel zu dieser Abhandlung ist zu lesen Fülme, statt Fulme.

2) Bulletin de l'académie impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1876. S. 426 u. w.

die gesammten Naturwissenschaften“ von 1875 erschienen, den ich glaube nicht unbeachtet lassen zu dürfen. Der Verfasser hat Studien über den Flusslauf der oberen Weser, nicht sehr weit von der Vereinigung der Werra und Fulda, und auch an der Lahn angestellt. Nach diesen Studien hat er meinen Aufsatz kennen gelernt und glaubt nun die Resultate seiner Beobachtungen auf alle Flussläufe, auch der stärksten, ausdehnen zu müssen. Vor allen Dingen leugnet er wiederholt und mit einem gewissen Eifer den Einfluss der Erdrotation auf den Lauf der Flüsse und meint, der schnellere Lauf, die stärkere Strömung hänge von dem Boden ab; an dem ausgebuchteten Theile eines Ufers sei der Lauf beschleunigt, an dem vorspringenden, gegenüber liegenden Ufer dagegen verlangsamt. Ich habe ja in der Einleitung zu dem Aufsatze sehr bestimmt von dem Einflusse der Uferbuchtungen gesprochen und eine Abbildung hinzugefügt, aber freilich nur kurz, weil jeder Bootsknecht diesen Einfluss kennt. Ich habe aber ausführlich erörtert, dass dieses Gesetz, das besonders an kleinen Flüssen sich offenbart, mit einem andern sich mischt, das von der Rotation der Erde abhängig ist und bei grossen Strömen deutlich hervortritt. Wäre die Form des Ufers, je nachdem es einen ausgehöhlten oder hervorragenden Rand gegen das Wasser bildet, allein bestimmend, so müsste nach der Regel des Herrn Dunker sowohl der Dnjepr als der Don in ihrem untersten Theile ein hohes linkes und ein flaches rechtes Ufer haben, denn jenes ist ausgehöhlt, dieses ist convex gerandet. Es ist aber ganz umgekehrt. Das rechte Ufer ist in beiden Krümmungen das höhere, das linke das niedere, und zwar ist der Unterschied sehr bedeutend. Das linke Ufer ist weithin ganz flach und offenbar durch allmälige Anspülungen des Flusses entstanden, das rechte Ufer dagegen durch Abspülungen. Es ist mir schwer verständlich, woher es komme, dass fast Alles, was ich sage, meinem Kritiker missliebig oder unverständlich gewesen ist. Vielleicht liegt der Grund darin, dass er vor Kenntnissnahme meines Aufsatzes seine Beobachtungen an der Lahn und oberen Weser zu sehr für allgemeingültig angenommen hat. So findet er sogar Anstoss daran, dass ich sage, zu-

weilen könne ein umgestürzter Baumstamm Veranlassung geben, dass der Rand eines Ufers vorspringt. Wenn an der Lahn und Weser vielleicht kein Baumstamm in den Fluss fällt, so geschieht es doch an andern Flüssen. Aus dem unteren Kur, der sehr starke Krümmungen macht, hat Herr von Meyendorf, um diesen Fluss schiffbar zu machen, eine Menge Baumstämme aus dem Wasser gezogen. Auf der Wolga sah ich zur Zeit des Hochwassers nicht wenige Baumstämme schwimmen, welche sämmtlich nach der linken Seite des Flusses abgeleitet waren. Die meisten derselben wurden noch fortgefluthet, oder auch auf dem Sande gewälzt, indem sie um die immer abbrechenden Aeste gerollt wurden; einige lagen aber schon fest, indem das Wasser sie nicht mehr bewegen konnte. Um diese sammelte sich rasch der Sand, was aber bei der Breite des Stroms auf das andere Ufer keinen Einfluss hatte. Diese Bäume, für welche der Volksmund einen besonderen Namen hat, sah ich in den baumlosen Steppen; sie kamen also nicht einmal aus der Nähe, sondern weither, die meisten wohl aus der Kama."

Ich bin von Beobachtungen an der Weser ausgegangen, weil am besten ein bestimmtes Beispiel zu benutzen ist, wenn die betreffenden Gesetze nicht nur wörtlich, sondern auch bildlich erläutert werden sollen und das gewählte mir nicht nur genau bekannt, sondern auch sehr lehrreich war. Für eine besondere Erscheinung ist unter den vielen sich darbietenden Beispielen die Lahn gewählt worden, weil sie sich dazu gut eignete. Für beide Flüsse sprach aber auch der Umstand, dass mir für sie ein die Gestaltung der Oberfläche sehr genau darstellendes Kartenmaterial vorlag. Was an diesen beiden Flüssen nicht zu beobachten war, ist von anderen Flüssen, mochten sie in flachen Gegenden, oder in den Alpen liegen, nach sorgfältigen Beobachtungen angeführt worden. Ich habe sogar die im Wesentlichen vollendete Abhandlung auf längere Zeit zurückgelegt, um das, was mir neu war, wie z. B. die Tamina, selbst zu sehen und Bekanntes, wie den Rhein, nochmals zu beobachten. Es lässt sich daher aus meiner Abhandlung nicht der Schluss ziehen, als hätte ich nur an der Weser und Lahn Beobachtungen angestellt. Mehr Beispiele anzuführen als geschehen, hielt ich für unnöthig und den Leser ermüdend.

Die Vorbehalte wegen der Flusskrümmungen glaube ich auf S. 513 meiner Abhandlung und weiter genügend erörtert,

und nachgewiesen zu haben, dass bei denselben die unterstellte Einwirkung der Erdrotation auf den Flusslauf wohl meist herauskommen wird, aber nur, weil sie so ausgedehnt sind, dass von dem behaupteten Gesetze nichts mehr übrig bleibt.

Zur Beurtheilung der Wirkungen der Flusskrümmungen genügt es nicht, erkannt zu haben, dass an den ausgebuchteten Theilen des Ufers (den Hohlufern) der Lauf des Flusses beschleunigt, an den vorspringenden gegenüber liegenden (den gewölbten) Ufern dagegen verlangsamt ist, denn dabei fehlt noch die Hinweisung darauf, dass die Zerstörung der Hohlufer die Landbildung an den gewölbten Ufern zur Folge hat, dass hierdurch die kleinsten wie die grössten Ebenen an den Seiten fliessenden Wassers entstehen und dass, weil dies nicht nur Jahrtausende hindurch sowohl nach rechts wie nach links geschehen ist, sondern auch noch fortwährend geschieht, wenn man es nicht verhindert, wenigstens zunächst da, wo sich solche Ebenen gebildet haben, eine Mitwirkung der Erdrotation gar nicht in Betracht kommen kann. Zu diesem Schlusse würde man auch dann noch berechtigt sein, wenn nur einmal beobachtet wäre, dass ein Fluss sich nicht am rechten, oder sogar am linken Sturzrande seiner Ebene befindet. Es muss daher bei diesen Flüssen jeder Versuch, die in den Krümmungen liegende gestaltende Kraft gegenüber der sich gar nicht zeigenden Wirkung der Erdrotation als nebensächlich darzustellen, erfolglos bleiben.

Durch die Landbildung an den gewölbten Ufern wird der Stoffabsatz bei Hochwasser über die Ufer hinaus zwar nicht ausgeschlossen, er ist aber im Vergleich mit jener für die Veränderungen des Flusslaufs und die Gestaltung der Ebenen nebensächlich. Nennt man diese Ebenen Alluvialebenen, so ist das zwar an sich richtig, man ersieht daraus aber noch nicht, in welchem Masse sie als Landbildung an den gewölbten Ufern und als Absatz aus dem trüben Wasser auf den Flächen neben den Flüssen betrachtet werden müssen.

Das angezogene Verhalten des Dnjepr und Don muss ich auch ohne Vorlage einer genauen und speciellen Karte nach den Principien beurtheilen, wie ich sie unter anderm auf S. 517 und S. 522 Absatz 2 erörtert habe, das heisst, wenn ein Fluss mit seinem Hohlufer, mag es ein rechts oder links liegendes sein, an eine ansehnliche Erhöhung tritt und daselbst hinreichend lange zerstörend wirkt, so entsteht ein hoher Uferrand; war hier aber vorher eine geringe oder gar keine Erhöhung, so kann sich auch kein hoher Uferrand bilden. Zerstören also jene beiden Flüsse, die früher ein hohes rechtes Ufer gebildet haben, jetzt mit ihrem linken Hohlufer einen Boden, dessen Oberfläche niedriger war, als die am rechten Ufer, so muss der linke Ufer-

rand niedriger werden, als es früher der rechte wurde und ohne dass dazu eine Mitwirkung der Erdrotation erforderlich ist.

Es war in der Baer'schen Abhandlung S. 219 vermuthet worden, die erste Veranlassung zu verwickelten Flusskrümmungen hätten wohl gestrandete Baumstämme gegeben. Hierüber habe ich S. 488 bemerkt: „Es ist dies zwar möglich, im Allgemeinen aber reicht zur Erklärung der Entstehung auch solcher Krümmungen die durch Zerstörung der Hohlufer herbeigeführte Veränderung des Flusslaufs aus.“ Ich halte diese Bemerkung auch jetzt noch für richtig. Es ist damit nicht bestritten worden, dass die Baumstämme zur Bildung der Krümmungen, namentlich bei kleinen Flüssen, mitwirken können, sondern nur behauptet, dass sie auch ohne dieselben entstehen. Es fallen z. B. wohl Baumstämme in die Saale, aber nicht so viele, dass man Veranlassung hätte, ihnen die verwickelten Krümmungen in Fig. 8 meiner Abhandlung zuzuschreiben.

„Verstehe ich recht, so schreibt mir der Verfasser die Meinung zu, dass ein Fluss in der Mitte nicht stärker fliesst, als an den Rändern. Ich verstehe wenigstens die Aeusserung pag. 511 nicht anders zu deuten, wo es heisst: „Allein weder der höhere noch der geringere Zuwachs „an Druck wird in dem angegebenen Masse eintreten, weil „nach dem früher Erörterten jener Druckzuwachs sich auf „die nicht zutreffende Unterstellung stützt, dass das „Wasser eines geraden Flusses in der Mitte nicht schneller „fliesse, als an den Ufern.“ Diese Unterstellung ist doch wahrlich ein Geschenk meines Gegners. Ich habe nur behauptet, dass bei starker Strömung der Stromstrich mehr nach rechts rückt und über die Richtigkeit dieser Behauptung kann gar nicht gestritten werden.“

Hierbei ist ein Missverständniss eingetreten, denn meine Aeusserung: „Allein weder der höhere noch der geringere Zuwachs an Druck“ u. s. w. bezieht sich gar nicht auf Baer, sondern auf mich selbst. Es sollte damit nur vervollständigt werden, was ich einfacher schon auf Seite 473 angeführt hatte.

„Ich habe einer Fahrt erwähnt, die ich über das Eis der Wolga unternahm kurz vor dem Aufgehen des Flusses, nachdem er schon viel Wasser aus den oberen Gegenden aufgenommen hatte. An beiden Rändern war Wasser über das Eis getreten, aber die unbedeckte Fläche des Eises war viel grösser. Ich glaubte zu erkennen, dass die höchste

Wölbung dieser Fläche dem rechten Ufer näher lag als dem linken. Ich will gern zugeben, dass diese Beobachtung sehr unsicher war, allein die Ausdehnung der beiderseitigen Wasserflächen, die doch gewiss gleiche Höhe hatten, war sehr auffallend. Auf der linken Seite war sie reichlich dreimal so breit, als auf der rechten, sowie sie auch schneller an Tiefe wuchs."

Der Verfasser giebt nun eine Abbildung, nach welcher das Wolgabett vom flachen linken Ufer nach dem hohen und steilen rechten Ufer hin tiefer wird. Auf dem Wasser liegt noch eine Eisdecke, die am linken Ufer erst beinahe horizontal angegeben ist, dann sich aber nach oben wölbt und nach dem rechten Ufer steiler abfällt, als sie vom linken aus anstieg. An jedem Ufer steht auf der Eisdecke ein Streifen Wasser, der am linken Ufer etwa dreimal so breit ist, als am rechten.

Dass Wasser da, wo es sich am schnellsten bewegt, etwas höher steht, als an den andern Stellen, lässt sich zwar leicht berechnen, aber der Unterschied ist so gering, dass man ihn wohl nie zu sehen vermag [1]). Beim Anschwellen eines Flusses, der noch eine Eisdecke trägt, werden sich indess auch sonstige Umstände geltend machen können. Dass der Wasserstreifen am linken Ufer breiter war, als am rechten, beweist nichts für eine Erhöhung der Eiswölbung nach rechts, denn auch dann, wenn die Eisdecke nach beiden Ufern gleich stark geneigt ist, muss der Wasserstreifen am linken Ufer der breitere sein, weil das Ufer das flachere ist.

„Der Verfasser lässt mich sogar behaupten, dass bei der Wolga, selbst wenn sie nach Osten fliesst, die grösste Geschwindigkeit sich am rechten Ufer befinden soll (S. 516)."

Baer hatte (S. 504 meiner Abhandlung) behauptet, dass an der Wolga auch bei niedrigem Wasser die stärkste Strömung dem rechten Ufer näher sei, als dem linken, allein je mehr das Wasser steige, desto mehr nähere sich die Linie der stärksten Strömung dem rechten Ufer. Hieraus musste ich schliessen, es werde behauptet, dass, wenn das Wasser hinreichend steige, es auch bei gerader Richtung des Flusses am rechten Ufer schneller fliesse als am linken und da dies — wenn es auch nach Seite 507 meiner Abhandlung — nicht den Druck, sondern

1) v. Baer erklärt selbst an anderer Stelle, er zweifele gar nicht, dass das Wasser in der Linie der stärksten Strömung am höchsten sei, obgleich das Auge das nicht erkenne. („Ueber Flüsse und deren Wirkungen" in „Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften" 1876. S. 130.)

nur die Reibung des Wassers am rechten Ufer vermehrt, nur dann angeführt zu werden verdiente, wenn es nicht für eine einzelne Stelle der Wolga, sondern für alle Theile derselben, für welche die Einwirkung der Endrotation angenommen war, gelten sollte, hierzu aber nach Seite 506 Absatz 2 meiner Abhandlung, auch der nach Osten fliessende Theil derselben gerechnet wurde, so glaubte ich annehmen zu müssen, dass auch hierfür die Behauptung, die grösste Geschwindigkeit des Wassers liege bei geradem Flusslaufe nicht in seiner Mitte, gelten sollte.

Die Wolga kann, wie ich früher (S. 509) anführte, ihrem rechten Hochrande, den sie zerstört, auch folgen und wenn sie sich dabei tiefer einschneidet, so wird ihr Bett nach rechts tiefer werden, wie es die betreffenden Zeichnungen angeben. An Hohlufern ist die Geschwindigkeit des Wassers grösser als an den gegenüber liegenden gewölbten Ufern, weil sie aus der Mitte des Flusses hergeführt wird und eine der Folgen davon ist die grössere Tiefe des Wassers an Hohlufern. Aber unabhängig hiervon wächst die Geschwindigkeit mit der Tiefe, weil dabei die Entfernung der oberen Theile des Wassers vom Boden zu, und deshalb die Verzögerung der Geschwindigkeit durch die Reibung zwischen Wasser und Boden abnimmt. Hierdurch würde sich die behauptete grössere Geschwindigkeit des Wassers am Hochrande der Wolga erklären. Diese Art der Geschwindigkeits-Zunahme muss auch dann eintreten, wenn die grössere Tiefe dem linken Ufer angehört und kann deshalb der Erdrotation nicht zugeschrieben werden.

„Wie leicht der Verfasser glaubt, sämmtliche Verhältnisse an der Wolga errathen zu können, mag folgender Umstand zeigen. Ich hatte gesagt, dass das Wolga-Bette im unteren Theile des Laufs, wie es bei niederem Wasserstande besteht, vom Hochufer auf der rechten Seite sich zuweilen entfernt, mitunter bis zu 2 Werst, dass aber dann auch im eigentlichen Bette das rechte Ufer höher sei. „Ganz besonders ist dies unzulässig für die Wolga, weil sie „in Folge besonderer Verhältnisse am rechten Ufer noch „jetzt ein Gehänge macht, das ihren alten Erosionsgehängen, „die durch übergrosse Wassermassen entstanden sein sollen, „an Höhe nicht nachstehen wird und mit diesen „sogar zusammenfallen muss, weil nicht angegeben wird, „dass weit ab davon nach rechts in einem höheren Niveau „noch ein solches Gehänge vorhanden sei.“ (S. 522.) Ich hatte ja gesagt, dass die Wolga bis gegen 2 Werst, wenn sie in ihr Bett zurücktritt, von diesem Hochrande

sich entfernt. Was aber den Unterschied der beiden Ränder des Flussbettes anlangt, so ist der so gering, dass Niemand ihn bemerken wird, der nicht wie ich, seine Aufmerksamkeit darauf richtet. Der entfernte Hochrand, der vom Flusse aus wie ein Berg aussieht, aber nur der Rand einer Fläche ist, ragt dagegen mehrere Klafter über den Wasserspiegel, obgleich nicht mehr so hoch, als weiter oben bei Tschernojar oder Simbirsk. Diesen Hochrand halte ich nun für die Wirkung eines sehr starken Abflusses von Wasser, weil er keine Einbuchtungen hat und nur eine sehr allmälige Ablenkung nach Westen. Auf allen speciellen Karten, wie z. B. der Schubert'schen, wird dieser Rand besonders und getrennt vom Wolga-Bette gezeichnet. Mein Gegner ist aber gegen alle Erosionen und Abflüsse von Seen sehr erbittert, vielleicht weil er an der Weser und Lahn keine Beweise davon gefunden hat. Ich habe einen solchen, allerdings nur kurzen Durchriss nicht sehr lange nach der Bildung desselben beobachtet und denselben ziemlich gerade, d. h. ohne Windungen gesehen. Der Suwando-See in Finnland, der Jahrhunderte lang sein überflüssiges Wasser nach Westen in den Saima-See ergossen hatte, war im ersten Drittel dieses Jahrhunderts so angeschwollen, dass sein Wasser das angeschwemmte Land, das ihn vom Ladoga trennte, überfluthete und in Folge dieser Ueberfluthung den Damm so einriss, dass der Spiegel des Sees um 30′ sank. Er kann sich jetzt nicht mehr in den Saima-See ergiessen, sondern fliesst in den Ladoga ab. Ich bin an diesem Durchbruche gewesen, wenige Jahre nachdem er erfolgt war, beide Abhänge waren noch nicht begrünt und ihre Ränder schienen mir ziemlich gerade. Wenn nun dieser Abfluss später mehr das Ansehen eines Flusses, vielleicht mit einigen Krümmungen, erhalten sollte, so behält er doch zwei hohe Ufer, die nicht unmittelbar von ihm gebildet sind, sondern von dem Absturz des Sees, der in weichem Boden gar keinen Grund zu Krümmungen hatte."

Auf der bereits angezogenen Seite 509 u. w. meiner früheren Abhandlung habe ich erörtert, dass unter den daselbst angeführten Verhältnissen die Wolga eben so gut dem nachgebrochenen rechten Ufer folgen, als sich in die sanft ansteigende Fläche an

ihrem linken Ufer wenden könne, allein sie thäte auch dies nicht einmal, obgleich die Erdrotation sie nach rechts drängen solle, denn zuweilen entferne sie sich auf ein Paar Werst von dem hohen rechten Gehänge. Die Stelle auf Seite 522 gehört dagegen zu meiner Bestreitung, die Gehänge des Erosiansthals seien unter Mitwirkung der Erdrotation durch frühere übergrosse Wassermassen entstanden und sie lautet: „Es kann also die Einwirkung der Erdrotation nicht dadurch bewiesen werden, dass man sich, wenn der Fluss beliebige Krümmungen, bald am Erosionsgehänge, bald ein Paar Werst davon entfernt macht, darauf beruft, dass das Gehänge des Erosionsthals in einem einzigen schwach gekrümmten Bogen fortzieht. Ganz besonders ist dies unzulässig für die Wolga u. s. w. Diese beiden Stellen beziehen sich keineswegs auf dasselbe. Ich finde daran auch jetzt nichts zu ändern, ihr Sinn ist aber dadurch verdunkelt, dass sie bei ihrer Beurtheilung zusammengefasst worden sind.

Dass die Wolga sich durch das Zurücktreten in ihr Bett bis gegen 2 Werst vom Hochrande entfernt, war aus der früheren Aeusserung Baer's nicht zu entnehmen. Der Hochrand scheint nach dem, was jetzt darüber angeführt ist, hier eine allmälig ansteigende Fläche zu sein, etwa wie nach meiner Abhandlung df in Fig. 10 oder ik in Fig. 18, das heisst eine Fläche, deren Entstehung ich dadurch erklärt habe, dass ein Fluss in langer Dauer gleichzeitig sein Bett tiefer einschnitt und verlegte. Die Verlegung hätte dann hier nach links stattgefunden.

Im Uebrigen glaube ich darauf hinweisen zu können, dass nach meinen früheren Erörterungen die Höhe eines Flusssturzrandes abhängig ist von der Höhe der Massen, deren unteren Theil der Fluss zerstört hat (S. 484), der Mangel an Ausbuchtungen allein nichts für eine früher viel grössere Wassermasse beweist (S. 485 und 486) und die gewöhnliche Bildung eines Gehänges durch den Fluss unter Umständen auch dann noch gelten kann, wenn dasselbe an der Thalseite in einem hoch über dem jetzigen Flusse liegenden Niveau beginnt (S. 521).

Dass der Abfluss einer bedeutenden Wassermasse in weichem Schwemmlande bald tief werden kann, habe ich (S. 525) bei der Weichsel angeführt und eben so (S. 521) zugegeben, dass dies auch in Geröllen möglich sei. Es ist daher auch gar nicht wunderbar, dass der Durchbruch des Suwando-Sees in den Ladoga in weichem Schwemmlande bald tief wurde. Ziemlich gerade konnte er werden, weil er kurz ist und erst das ganze Land überfluthete, also, noch durch keine Ufer beschränkt, leicht den geraden Weg, als den kürzesten, einschlagen konnte, wodurch dem tieferen Einschneiden bereits die Bahn vorgezeichnet wurde. Ebenso leicht konnten beide Ufer hoch werden, denn dies hing zunächst, namentlich bei geradem Laufe, nur von der

Tiefe des Einschneidens ab. Der Gegensatz zwischen steil und flach kann, wie ich in meiner früheren Abhandlung erörtert, und durch Figuren veranschaulicht habe, erst später entstehen.

„Mancher Einwurf ist mir durchaus unfasslich. Ich hatte gesagt, dass die grössere Höhe des rechten Ufers besonders darin als Wirkung der Erdrotation sich erweise, dass die Swjaga, die nur 20—30 Werst westlich von der Wolga, aber nach Norden fliesst, ihr höheres rechtes Ufer nach Osten hat, während das der Wolga im Westen liegt, wie schon Pallas bemerkte, dass man also das höhere Ufer nicht den vorherrschenden Winden zuschreiben könne. Dagegen bemerkt Herr Dunker: „Das ist allerdings deshalb möglich, weil das hohe rechte Ufer jedesmal gegen den Wind geschützt ist, unter dem es liegt“ (S. 522). Das verstehe, wer es kann! — Die Astrachaner meinen dagegen, dass dasjenige Ufer, gegen welches der Wind stösst und Wellen treibt, durch diese untergraben werde und steiler erscheine.“

Andere haben die angeführte Stelle deutlich gefunden. Zu ihrer weiteren Erläuterung mag aber, wenn es auch wohl überflüssig ist, Folgendes dienen.

Wenn an der Wolga der Ostwind bläst, so treffen die Wellen das rechte Ufer, dessen Fläche nach Osten gerichtet ist und können es beschädigen. Gegen den Westwind ist dies Ufer geschützt, weil es, wie die Seeleute sagen, unter ihm liegt, das heisst, weil der Wind darüber hinweht und erst in einer, mit der Höhe des Ufers zunehmenden Entfernung, sich wieder zur Erde senkt, wo er das Wasser entweder gar nicht mehr trifft, oder, wenn dies der Fall ist, die Wellen über das linke Ufer, weil es flach ist, nur rollen, aber nicht dagegen prallen. Bei der nach Norden fliessenden Swjaga ist es umgekehrt, ihr rechtes Ufer kann nur vom Westwinde und nicht vom Ostwinde leiden und weil bei beiden Flüssen jedesmal nur einer der beiden Winde wirksam sein kann, so ist es nicht nothwendig, dass einer von ihnen vorherrsche[1]). Es ist also im Wesent-

1) Gleicher Ansicht ist Heinrich Buff nach seiner erst jetzt zu meiner Kenntniss gekommenen Abhandlung: „Einfluss der Umdrehung der Erde um ihre Axe auf irdische Bewegungen“ in den Annalen der Chemie und Pharmacie IV. Supplementband 1865 u. 1866. S. 223. Ausserdem bemerkt er daselbst: „Die vorherrschenden Winde auf den Continenten haben entweder eine östliche oder eine westliche Richtung; reine Nord- und Südwinde treten nur als Uebergänge auf und besitzen selten eine bedeutende Stärke. Sollte nicht gerade in

lichen dasselbe, als wenn ich die selbstverständliche Behauptung gemacht hätte, an der Ostseite eines Gebäudes sei man gegen den Westwind und an der Westseite gegen den Ostwind geschützt. Ich habe daher die Meinung der Astrachaner nicht widerlegen, sondern bestätigen wollen und nur hinzugefügt, das rechte Wolgaufer werde bei den beschriebenen Verhältnissen nachbrechen, ohne dass man den Ostwind zu Hülfe zu nehmen brauche.

Damit hat aber keineswegs gesagt sein sollen, die Einwirkung der Wellen auf eins der Ufer sei klein, denn die Kraft der Wellen ist bekanntlich unter Umständen eine gewaltige und selbst eine kleine Kraft kann in langen Zeiträumen Grosses leisten, wenn sie auch, wie der Wellenschlag, mit Unterbrechungen wirkt.

Wenn theils flache Thäler, theils Hügelrücken zwischen denselben an das Meer grenzen, so rollen die Wellen über den sanft ansteigenden Boden der Thäler und beschädigen ihn sehr wenig, oder setzen selbst Massen darauf ab. An den Enden der Hügelrücken entstehen aber durch den Wellenschlag Sturzränder, die sehr hoch werden können, wenn es der betreffende Hügelrücken ist. Sie haben dieselbe Gestalt wie die hohen Sturzränder der Flüsse, nur muss man im Allgemeinen nicht solche Hohlkurven erwarten, wie sie die Flüsse zuerst bilden. Diese Erscheinung ist eine ganz gewöhnliche und sie lässt sich zum Beispiel bei einer Fahrt zur See von Triest nach Capodistria beobachten. Die Wirkung des Wellenschlags ist aber keineswegs auf die gewaltigen Wogen des Oceans beschränkt, denn man kann sie, wenn am Ufer flache Thäler mit Hügelrücken wechseln, bei geeigneter Bodenbeschaffenheit oft genug an Landseen beobachten, deren Wasser nicht gar zu schmal und seicht ist.

„Wir wollen Herrn Dunker aber nicht mehr im Einzelnen folgen, dagegen nur die sehr oft wiederholte Behauptung auffassen, dass die Rotation der Erde nicht den Grund zur Verschiedenheit der Uferbildung gegeben haben könne. Warum denn nicht? Es ist doch anerkannt, dass eine Strömung der Luft, die nach den Polen gerichtet ist, auf der nördlichen Halbkugel sich nach rechts ablenkt. Dasselbe wissen wir doch auch von den Meeresströmungen. Sie krümmen sich gewöhnlich nach rechts auf der nördlichen Halbkugel und nach links auf der südlichen. Diese beiden

---

diesem Umstande der Grund zu suchen sein, dass die v. Baer'sche Regel, die bei meridional fliessenden Strömen so häufig beobachtet wird, bei Flüssen von westöstlichem Laufe, die doch principiell dem gleichen Gesetze unterworfen sein sollten, viel weniger oft zutrifft?“

Strömungen haben keine festen Ufer zu überwinden, ihre Abbiegung ist daher sehr stark. Solche Ufer finden sich freilich am Flussbette. Das Wasser, wenn es fliesst, muss auch die frühere Rotationsgeschwindigkeit mitbringen, bis deren Wirksamkeit ganz aufgehoben ist. Bis dahin aber muss das fliessende Wasser an das eine Ufer drängen. Die Wasserstrahlen, die in der Mitte des Flusses zum Aequator fliessen, werden freilich nicht unmittelbar auf das rechte Ufer stossen, weil hier anderes Wasser vorliegt, aber sie werden gegen dieses andere Wasser drücken und der Druck wird sich bis zum Ufer fortsetzen u. s. w. Ich finde gar nicht, dass Herr Dunker den Grund angiebt, der an der Wolga, dem Dnjepr, dem Don das rechte Ufer hoch gemacht hat. Er will nur die Erdrotation nicht gelten lassen. Es ist zu bedauern, dass derselbe nicht seine Beobachtungen an der Lahn und der Weser selbständig mitgetheilt hat, ohne sich gegen den Einfluss der Rotation auf grosse Flüsse zu ereifern. Die kleinen Flüsse können sich allerdings dem Einflusse des allgemeinen Gesetzes auch nicht entziehen, allein es wirkt nach meinen Erfahrungen so schwach auf sie, dass durch ganz kleine Umstände diese Wirkung verdeckt und überwunden wird. — Ich will nicht unterlassen, hier noch auf einen Einwurf zurückzukommen, der mir schon öfter gemacht ist. So sagte mir ein befreundeter Physiker, dass die Veränderung der Breite auf geringe Entfernungen so schwach wirke, dass dadurch kein Sandkorn in Bewegung gesetzt werden könne. Das gab ich ihm sogleich zu, bemerkte aber, dass ich auch gar nicht behauptet habe, dass irgend ein Sandkorn in Folge der Rotation umherfliege; ich behaupte nur, setzte ich hinzu, dass wenn aus irgend einem Grunde Wasser oder gelegentlich auch Sand in Bewegung komme, etwa durch Neigung des Bodens, der bewegte Körper durch die Rotation, wenn auch nur wenig, in seiner Bewegung abgelenkt werde, wie auch ein segelndes Schiff durch seitliche Strömung nothwendig auf die Seite bewegt werde. Das gab er mir von seiner Seite sogleich zu. Das unerbittliche Gesetz von der Diagonale der Kräfte wird hier nur insofern modificirt, dass die Diagonale nicht eine gerade Linie sein kann, sondern

durch den erfahrenen Widerstand in einen Bogen verwandelt wird."

Ich habe den Einfluss der Rotation auf die Luftströmungen nicht bestritten und erkenne ihn auch an bei den Meeresströmungen. Bei jenen bewegt sich Luft in Luft, bei diesen Wasser in Wasser. Daraus lässt sich aber keineswegs sofort schliessen, das darin liegende Drehungsgesetz müsse auch zwischen dem Wasser und dem Ufer eines Flusses zur Geltung kommen. Vermuthet konnte das zunächst werden, behauptet aber ohne die Bestätigung durch die Erfahrung selbst dann nicht, wenn es sich nur um die Rotation und nicht auch um andere, von ihr unabhängige Kräfte gehandelt hätte. Der Schritt vom Verhalten der Luft- und Meeresströmungen bis zu dem der Flüsse ist nicht so klein als er scheinen kann.

Noch allgemeiner, als es früher von mir geschehen ist, lassen sich die bei der Wolga in Betracht kommenden Verhältnisse in folgender Weise darstellen:

Die Wolga verlegt den von Baer eingehend beschriebenen Theil ihres rechten Ufers und hat dies schon seit langer Zeit gethan. Als Ursache dieser Erscheinung kann man in Erwägung ziehen erstens die Erdrotation.

Zweitens kann man dies Verhalten so erklären, wie es von mir geschehen ist, nämlich dass bei hohem Stande der Wolga ihr Wasser tief in den unteren Sand dringt, nach dem Fallen des Wassers zurückfliesst und Sand mit fortschlemmt, von dem ein anderer Theil, nachdem er trocken geworden ist, herabrieselt und vom nächsten Hochwasser fortgeführt wird; dass ferner der erweichte Theil des Lehms, nachdem der Gegendruck des Hochwassers aufgehört hat, herunterbricht, was dann später auch mit dem vom Wasser nicht berührten Theile des Lehms geschieht, weil er seine Unterlage verloren hat. Es ist eine Eigenthümlichkeit des Lehms, meist in ganz oder nahezu senkrechten Wänden herunterzubrechen, die sich sehr lange halten können, wenn sie mit dem Wasser nicht wieder in Berührung kommen. Gerade diese Steilheit der Bruchflächen begünstigt aber das Herabstürzen, wenn eine Erweichung oder Unterhöhlung eingetreten ist.

Drittens kann man annehmen, das rechte Ufer werde durch die Wellen zerstört, die der Ostwind gegen dasselbe treibt.

Welche von diesen drei angenommenen Kräften mitwirkt, oder ob sie sogar die alleinwirkende ist, davon würden wir uns überzeugen können, wenn es möglich wäre, je zwei von ihnen zu eliminiren.

Die Erdrotation lässt sich nicht eliminiren, wohl aber die zweite und dritte Kraft, denn dazu ist weiter nichts erforderlich, als von der Wolga und ihren besondern Verhältnissen überzugehen zu den Flüssen, die in den von ihnen selbst gebil-

deten Ebenen fliessen. In diesen Ebenen geht das Hochwasser über die Ufer, die also nicht durch Unterwaschung und späteres Nachbrechen der vom Wasser nicht berührten Theile, sondern ihrer ganzen Höhe nach nur durch das Wasser zerstört werden, wozu keine grössere Kraft erforderlich ist, als zum Unterwaschen. Auch der Wellenschlag ist gleichgültig, denn bei der geringen Höhe der Ufer trifft der Wind, mag er von rechtes oder links kommen, bald wieder die Wasserfläche und die wegen ihrer in der Regel grösseren Steilheit am meisten durch den Wellenschlag leidenden Hohlufer liegen an beiden Seiten des Flusses, so dass die Wirkung der Wellen auf dieselben sich ausgleicht. Dieselbe Art der Ausgleichung findet statt bei den an den Seiten der Thalebene entstandenen hohen Sturzrändern. Kommt aber nur auf einer Seite ein solcher Sturzrand vor, so ist die einseitige Wirkung des Windes auf seine Nähe beschränkt, also für die Veränderung des Flusslaufs in dem übrigen Theile der Ebene nicht vorhanden.

Von den angenommenen Kräften sind also die zweite und dritte eliminirt und der Erfolg davon ist, dass diese Flüsse von den kleinsten bis zu den grössten sich ganz genau so verhalten, wie sie es müssen, wenn die Erdrotation nicht auf die Veränderung ihres Laufs einwirkt und dass bei ihnen das verschwindet, was bei der Wolga als eine Folge der Erdrotation betrachtet worden ist. Diese Thatsache musste mich (S. 513) zu der Behauptung führen, nach dem Abtragen der Hochebene der Steppe werde sich die Wolga gerade so verhalten wie Ströme in den von ihnen gebildeten Ebenen und es werde deshalb das Herunterbrechen nur des rechten Ufers aufhören. Also nicht in dem von Baer angezogenen und von der Erdrotation abgeleiteten unerbittlichen Gesetze der Diagonale der Kräfte, sondern in den durch die Krümmungen entstehenden Hohlufern und den Folgen ihrer fortwährenden Zerstörung liegt das, die Veränderungen im Flusslaufe beherrschende Gesetz, das entbehrlich wird, wenn bei einem hohen und steilen Ufer in nachgiebigem Boden solche Verhältnisse eintreten wie bei der Wolga.

Für die Entstehung des hohen rechten Ufers der Wolga glaube ich schon früher einen genügenden Grund angegeben zu haben. Von den sich hierauf beziehenden Aeusserungen Baers möge die auf Seite 519 meiner früheren Abhandlung bereits angeführte zur weiteren Erörterung nochmals hervorgehoben werden. Es heisst in derselben: „Die Gehänge des Erosionsthales sind es nun vorzüglich, in welchen der Druck nach rechts, den das strömende Wasser ausübt, seine Wirkung äussert. Derselbe Einfluss fehlt dem Flussbette nicht, allein da dieses stärker gewunden ist, so tritt hier die Störung durch die Regel der Krümmungen mehr hervor. Den gewaltigen Wassermassen, die

sich die Erosionsthäler stürzend auswühlten, ist auch wohl allein die Krümmung nach der rechten Hand zuzuschreiben, die wir an den meisten grossen russischen Flüssen am Ende ihres Laufs bemerken, nicht diesen Flüssen selbst. Die Gehänge des Erosionsthales sind es auch vorzüglich, die man im Auge hat, wenn man von dem höheren oder besser steileren Ufer und von dem flachen spricht."

Hiernach wird das Erosionsgehänge von dem gewöhnlichen Ufer unterschieden und jenes erscheint nur dann zugleich als hohes Ufer, wenn es von dem Flusse berührt wird.

Selbst wenn eine Begründung der in dem ersten der angezogenen Sätze enthaltenen Behauptung über die Wirkung des Drucks des Wassers nach rechts auf die Gestaltung der Erosionsgehänge gegeben wäre, müsste doch noch bewiesen werden, diese Wirkung sei eine Folge davon, dass zu dem schon vorhandenen Drucke noch die Vergrösserung desselben durch die Erdrotation komme.

Nach dem dritten und vierten Satze lässt sich aber auch in Uebereinstimmung mit Buff[1]) vermuthen, es solle sich das nur auf die Zeit der Entstehung der Erosionsgehänge beziehen. Wäre das so, dann hätte es für die jetzigen Flüsse keine Bedeutung mehr und hätte sie auch in der Vorzeit bei den Flüssen nicht haben können, für welche zwar ebenfalls die Wirkung der Erdrotation behauptet worden ist, die aber, weil sie im Flachlande lagen, solche Gehänge nicht bilden konnten.

Der Behauptung endlich, dem Flussbette fehle zwar die zerstörende Einwirkung auf das rechte Ufer nicht, es trete hier aber die Störung durch die Krümmungen mehr hervor, steht die Thatsache entgegen, dass Flüsse, deren rechtes Ufer von gewöhnlicher Höhe und nachgiebiger Masse ist, von einer Wirkung der Erdrotation auch da nichts zeigen, wo die Richtung eine gerade ist, eine Störung durch die Krümmungen also nicht eintreten kann.

Von Saratow bis Zarizyn zieht der Hochrand der Wolga in fast gerader Linie. Weiter zieht von Zarizyn nach Süden, ebenfalls in fast gerader Linie, der Ostrand der Ergeni-Hügel, der in guten Karten ebenso dargestellt wird, wie der Hochrand der Wolga von Zarizyn bis Saratow. Letzterer liegt in Folge langer Zerstörung mehr nach Westen. Ohne diese Zerstörung würden beide Ränder in eine ziemlich genau gerade Linie fallen. Daraus wird man schliessen dürfen, dass schon vor der jetzigen Wolga auch von Zarizyn bis Saratow ein Hochrand vorhanden war, die Wolga ihn also nicht erst zu bilden brauchte und ihn um so leichter weiter zerstören konnte. Ob der Ostrand der Ergeni-Hügel früher zugleich Wolgarand gewesen ist, lässt sich nur nach genauer Untersuchung der lokalen Verhältnisse entscheiden.

Die Zerstörung des Hochrandes der Wolga mag veranlasst haben, dass so oft ein hohes steiles Ufer als ein Beweis für die

1) A. a. O. S. 222.

Wirkung der Erdrotation angesehen wird, obgleich es mit derselben an sich in gar keinem Zusammenhange steht, weil bei der Verlegung eines Flussbetts nach der Seite hin, also ohne eine gleichzeitige Erosion in senkrechter Richtung, ein Ufer nur dadurch hoch werden kann, dass der Boden in der Richtung der Zerstörung ansteigt. Es wäre daher wünschenswerth, die russischen Flüsse auch von diesem Gesichtspunkte aus zu untersuchen. Dabei müssen selbstverständlich die hohen Ufer und die Verlegungen des Flusslaufs, die keine hohen Ufer erzeugen konnten, weil der Boden nicht hoch genug dazu war, gleichmässig nach rechts wie nach links gewürdigt werden und aus Rücksicht auf das anderwärts Beobachtete ist dabei nicht von einem vorgefassten Glauben an die Wirkung der Erdrotation auf den Flusslauf auszugehn.

Auf die Mittheilung meiner Beobachtungen an der Weser und Lahn konnte ich mich nicht beschränken. Das Wesentliche über das Verhalten der Flüsse hatte ich schon im Jahre 1864 in dem XIV. Berichte des Vereins für Naturkunde zu Cassel veröffentlicht. Nochmals darauf zurück zu kommen und es dabei zu erweitern, war für mich nur durch die Erörterung seiner Beziehung zur Erdrotation begründet.

„Dass die Abnahme oder Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit durch die durchlaufenden Parallelkreise gemessen werden kann, leuchtet ein. Diese verhalten sich aber wie ihre Radien, d. h. wie die Cosinus der Breite, nach der Art, wie wir die geographische Breite zählen, vom Aequator nach den Polen hin. In den höheren Breiten nehmen die Cosinus schneller ab, als in den niederen, dort ist also die Ablenkung der Flüsse ohne Zweifel grösser. Die Differenz der Cosinus würde also die Ablenkung genau angeben, wenn diese nicht durch den Widerstand des Wassers zur Seite immer wieder bezwungen würde. Dadurch entsteht aber jener Druck, dem ich das Angreifen des rechten Ufers zuschreibe. Ein Mass dafür aufzustellen habe ich nicht versucht, weil ich für die Compressibilität des Wassers kein Mass anzugeben weiss. Es scheint mir aber wünschenswerth, dass einmal ein Hydrauliker diese Masse an grossen Flüssen aufzufinden sich bestrebe."

Für die Grösse der horizontal und rechtwinklig auf den Flusslauf wirkenden Erdrotation kann es von keinem Einflusse sein, ob das Wasser zusammenpressbar ist oder nicht. Da es beim Flusse nicht in einer Röhre eingeschlossen ist, also dem Seitendrucke ausweichen muss, so kann, wie ich schon in meiner

früheren Abhandlung S. 508 angeführt habe, durch die Rotation doch nur die von mir als unwirksam nachgewiesene geringe Ansteigung der Oberfläche des Wassers nach rechts, eine Zusammenpressung also nur in senkrechter Richtung eintreten.

Die Zusammenpressbarkeit des Wassers wurde bereits mit grosser Sorgfalt ermittelt[1]). Sie ist so gering, dass sie für die gewöhnlich vorkommenden Grade des Drucks als nicht vorhanden betrachtet werden kann. Dass sie in senkrechter Richtung bemerkbar werde, dazu ist kein Fluss tief genug und wenn dies auch der Fall wäre, so würde doch nichts darauf ankommen, dass dadurch das specifische Gewicht des Wassers nach unten etwas grösser wird, zumal da sich dasselbe in viel grösserem Masse mit der Temperatur ändert.

„Nachträglich zu meinem früheren Aufsatze möchte ich nach meinen Erfahrungen noch bemerken: Je länger ein Fluss im geraden Lauf beharrt, desto deutlicher tritt der Einfluss der Erdrotation hervor. Auf den Flusslauf in einem einzelnen Abschnitte wirken überhaupt nicht nur dessen Eigenthümlichkeiten, sondern der kurz vorhergehende Lauf setzt seine Wirkung fort."

Ueber die Bedeutung dieser beiden Behauptungen erhält man weiteren Aufschluss durch die schon angezogene Abhandlung Baer's: „Ueber Flüsse und deren Wirkungen", in welcher S. 133 angeführt ist: „Der Grund, warum der Rhein, nachdem er Basel passirt hat, nach der linken Seite drängt, wird wohl darin liegen, dass er mit starker Strömung von Osten nach Westen fliesst, bevor er das Knie bei Basel macht. Diese Strömung wird wohl noch weiter wirken und ihn bis über Breisach nach der linken Seite drängen; denn jede Strömung wirkt noch auf den weiteren Verlauf. So ist es auch zu erklären, warum die einspringenden Winkel immer angegriffene Stellen sind. Deswegen tritt auch die gewöhnliche Einwirkung auf das rechte Ufer um so bestimmter hervor, je andauernder der Fluss seine Richtung behält. Besteht diese nur eine ganz kurze Strecke, so ist nur sehr geringe Wirkung zu bemerken."

Danach wird also behauptet, dass wenn ein Fluss — hier der Rhein — nach Westen fliesst, das Streben, in dieser Richtung zu beharren, auch dann noch fortdauere und sich als Druck auf das linke Ufer äussere, wenn er gezwungen wurde, nach Norden umzubiegen. Damit ist wiederholt, was früher über den Missisippi behauptet, und von mir S. 528 widerlegt wurde. Bei dem Missisippi handelte es sich um viele Krümmungen, während hier nur eine in Betracht kommt. Es bedarf aber wohl kaum

1) Lehrbuch der Experimentalphysik von Wüllner. 1862, Bd. I. S. 185 u. w.

der Hinweisung darauf, dass nach bekannten, für feste und flüssige Körper geltenden Gesetzen der Mechanik, von der Bewegung des Rheins nach Westen bei seinem Verlassen der einen Krümmung nach rechts bei Basel als Druck auf das linke Ufer nichts übrig bleiben kann. Ein Flusstheil kann allerdings auf die Ufer des abwärts darauf folgenden wirken, aber nur durch seine letzte Richtung. Trifft diese auf ein Hohlufer, so hängt es nur von dessen Lage ab, ob es nach rechts oder links verlegt wird, und wenn sie auf einen geraden Flusstheil trifft, so tritt gar keine Wirkung ein.

Die Behauptung endlich, der Einfluss der Erdrotation trete desto deutlicher hervor, je länger der Fluss in geradem Laufe beharre, entbehrt, wie schon oben angeführt wurde, jeder Bestätigung durch eine Beobachtung. Das Verhalten des geraden Hochrandes der Wolga spricht nicht hiergegen, weil es sich ohne eine Einwirkung der Erdrotation erklären lässt.

Es folgt nun in der Entgegnung Baer's eine Erörterung über das Verhalten der Flüsse, die in der Richtung eines Breitengrades fliessen.

Nach der Formelentwickelung von Buff und der von mir ist die Einwirkung der Erdrotation auf die Veränderung des Flusslaufs, wenn überhaupt vorhanden, nicht an die meridionale Richtung gebunden. Für meine Auffassung ist das insofern unwesentlich, als mir, wenn ich mich von der behaupteten Einwirkung bei meridionaler Richtung nicht habe überzeugen können, jede Veranlassung fehlt, sie für eine andere Richtung anzunehmen.

Inzwischen hat es nicht an weiteren Bemühungen zur Unterstützung der Anschauungen v. Baer's gefehlt. Dahin gehört die Abhandlung: „Ueber das Baer'sche Gesetz von Dr. Karl Benoni.“ [1])

Die hierin vorkommende Beurtheilung der Ansichten Anderer wird man als eine gleichmässige nicht betrachten können. So wird z. B. zu der von Stefanović aufgestellten Behauptung, das rechte Ufer der Theis werde durch den Einfluss der linksseitigen Zuflüsse und der Winde zerstört, S. 206 bemerkt, es bleibe hierbei noch zu erhärten, in wiefern hier der Einfluss der Axendrehung der Erde thätig sei, da Stefanović nirgends auf das Baer'sche Gesetz Bezug nehme und es nicht ersichtlich sei, ob er denn auch nach dieser Richtung seine Aufmerksamkeit gewandt habe.

1) Mittheilungen der kais. königl. geographischen Gesellschaft in Wien. 1877. S. 197. u. w.

Ein solches Verlangen könnte doch nur dann gerechtfertigt sein, wenn das Baer'sche Gesetz schon das wäre, was sein Name ausdrückt, wenn also die Verlegung eines Flussbetts durch die Erdrotation als Regel und die durch andere Kräfte als Ausnahme betrachtet werden müsste.

Dagegen werden Angaben über das Wandern der Flüsse nach rechts, auch wenn dabei von der Erdrotation unabhängige Kräfte nicht berücksichtigt worden sind, als unanfechtbare Beweise für die Richtigkeit der Baer'schen Anschauung betrachtet und zum Theil selbst dann, wenn ihre Unrichtigkeit schon erwiesen war. Zugleich wird damit der Fehler übernommen, der solchen Angaben meistens anhaftet, dass nämlich nicht angegeben wird, unter welchen besondern Umständen jene Erscheinung eingetreten ist, oder dass diese Umstände zwar, wie bei der Wolga, genau angegeben, aber nicht richtig gedeutet werden. So wird S. 205 nach dem Vorgange von Klun[1]) angeführt: „Der Rhein drängt unterhalb Chur gegen das Liechtensteinische Ufer und überschwemmt häufig das linke Flachland des schweizerischen Rheinthals. Es ist auf dieser Stelle zu erkennen, dass sein älteres Flussbett weiter östlich gelegen war."

Nun zeigt aber jede genaue Karte der Schweiz, dass der Rhein, gegenüber Sargans sich rechts wendend, nach dem Liechtensteinischen Ufer strömt und wunderbar könnte es nur sein, wenn er bei einer solchen Richtung dies Ufer nicht angriffe. Von da bis Vaduz macht er nach Karten im Massstabe von 1 : 250000 zwei Bogen, zuerst einen nach rechts und dann einen nach links und da der erste stärker als der andere gekrümmt ist, so erklärt es sich leicht, wenn er auch hier nach rechts drängt. Noch genaueren Aufschluss giebt hierüber die topographische Karte der Schweiz im Massstabe von 1 : 100000. Danach hat der Rhein gegenüber dem Liechtensteinischen Ufer mehrfache nicht grosse Krümmungen nach rechts wie nach links. Giebt man nun, wie es auf dieser Karte geschehen ist, die Hauptmasse des Rheins in gleicher Breite so an, dass sie in der

1) Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien. 1862. S. 149.

Mitte zwischen den Krümmungen nach rechts und links liegt, so tritt klar vor Augen, dass der Fluss von Trübbach bis gegenüber Burgerau im Ganzen einen Bogen nach rechts macht, woraus folgt, dass er auf diese Strecke nach rechts drängen muss.

Von Burgerau bis Benderen bildet er einen langen Bogen nach links und muss dadurch nach links wandern, wenn man es nicht verhindert. Diese Nothwendigkeit wird durch ihr Verschweigen nicht beseitigt.

Wenn, wie angegeben ist, am Liechtensteinischen Ufer das ältere Bett des Rheins weiter östlich gelegen war, so ist damit bewiesen, dass der Fluss hier früher sein Bett nach links verlegt hat, dass also eine Wanderung nach rechts, weil sie mit der nach links wechselte, nicht der Erdrotation zugeschrieben werden kann. Man könnte nun glauben, es sei übersehen worden, dass damit die Erörterung hinfällig wird. Dem ist aber nicht so, denn später zu erwähnende Stellen der Abhandlung zeigen, dass eine derartige, früher von mir eingehend erörterte Erscheinung, in der ich namentlich für Flüsse, die in den von ihnen gebildeten Ebenen fliessen, den schlagendsten Beweis gegen die Einwirkung der Erdrotation finde, als nichts bedeutend betrachtet, und dem entsprechend auch schon kurz vorher S. 204 angeführt wird, man könne nicht verlangen, dass der Nil in Folge des Einflusses der Axendrehung der Erde bereits die ganze Thalebene nach Osten hin durchschnitten haben, und „an den rechten Absturz des Gebirges gebannt sein müsse", das heisst also an dem Absturz, den er früher schon berührt, und dann durch Wanderung nach links wieder verlassen hat.

Gegenüber dem von mir S. 528 gegebenen Beweise, dass der untere Lauf des Missisippi der behaupteten Wirkung der Erdrotation widerspreche, findet sich S. 207 nichts als die Bemerkung: „Auf die näheren Details bei Klun verweisend, brauche ich nur zu erwähnen, dass das Verhalten des Mackenzie und Missisippi dem Baer'schen Gesetze vollkommen entspricht, wenngleich beide Flüsse eine entgegengesetzte Richtung haben."

Ein weiteres Beispiel für eine solche Art der Erörterung ist folgendes.

Als einen Beweis für die Wirkung der Erdrotation hatte Baer angeführt, dass die Weichsel sich einen Durchbruch nach rechts in die Ostsee gebildet habe. Ich wies S. 524 darauf hin, dass dies in Folge einer Eisstopfung geschehen sei. Eine besondere Veranlassung war hierbei zu erwarten, denn wenn die Erdrotation die Kraft besässe, einen Fluss von der Wucht der Weichsel in einer Nacht von seiner Bahn abzulenken, dann würde sich diese Kraft auch sonst noch so äussern, dass jedes Bedenken gegen ihre Grösse fortfallen müsste. Ausserdem hob ich hervor, dass von den Armen der Weichsel, die Elbinger Weichsel, obgleich nach rechts liegend, der schwächere sei. Ueber alle dieses wird nun, wieder in Uebereinstimmung mit Klun[1]), der meine Widerlegung nicht kannte, S. 205 nur angeführt: „Bei der Weichsel ist hervorzuheben, dass der rechte Delta-Arm Nogat) der bei Weitem stärkere ist, als der zunächst liegende linke (die alte Weichsel), während der westliche Arm (die danziger Weichsel) die geringste Wassermenge hat."

Nach der letzterwähnten Aeusserung ist wohl nur anzunehmen, dass der nach Westen ziehende Arm der Weichsel die Danziger Weichsel) mit dem erwähnten Durchbruche des Flusses in die Ostsee hat verglichen werden sollen. Dieser Arm muss nach bekannten hydraulischen Gesetzen mehr Wasser abführen als der andere, weil er, wie ich S. 525 angeführt habe, der um $1^3/_4$ Meilen kürzere ist und beide Arme gleiches Gesammtgefälle haben, irgend eine Beziehung zur Erdrotation sich also gar nicht auffinden lässt. Dasselbe gilt für die Nogat, weil sie bei gleichem Gesammtgefälle einen kürzeren Lauf hat als die Weichsel von der Stelle der Gabelung an. Es kommt dabei aber auch noch Folgendes in Betracht.[2])

Die Nogat war ursprünglich der Ausfluss eines kleinen selbständigen Gewässers, der alten Nogat, welches bei der

---

1) Mitth. der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien. 1862. S. 149.

2) Deutsche geographische Blätter, herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen. 1877.

Montauer Spitze in die jetzige Nogat mündete. Nach Erbauung des Ordensschlosses Marienburg eröffneten die deutschen Ritter durch einen gegrabenen Kanal eine dauernde Verbindung zwischen Nogat und Weichsel. Die Nogat muss aber auch dann noch Jahrhunderte hindurch ein unbedeutendes Gewässer geblieben sein, weil sie feststehende Holzbrücken hatte. Später liess Friedrich der Grosse, um den Handel der preussischen Stadt Elbing gegen den des damals noch polnischen Danzig zu heben, an der Montauer Spitze bedeutende Bauten ausführen, um eine grössere Menge des Weichselwassers in die Nogat zu leiten. In meiner Quelle heisst es hierüber: „Nachdem so durch Einwirkung der Menschen die Theilung des Stromes bei der Montauer Spitze geschaffen war, wandte der Zufluss des Wassers sich naturgemäss der kürzeren Ausströmung, der Nogat, zu und zwar auf Kosten der Weichsel, welche versandete."

Früher habe ich S. 524 darauf hingewiesen, von wie viel veränderlichen Umständen es abhängen könne, ob einem rechten oder linken Flussarme die grössere Wassermenge zugeführt werde. Auch eifrige Anhänger der Baer'schen Hypothese geben zu, dass sie für die Delta-Arme nicht immer zutreffe. Und dennoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass, wenn irgendwo, hier die günstigste Gelegenheit zur Erlangung eines Beweises wenigstens für eine Art der Einwirkung der Erdrotation gegeben ist.

Zwei Flussarme haben nämlich, wenn sie in dasselbe Wasser münden, gleiches Gesammt-Gefälle. Sind sie nun zufällig auch von gleicher Länge, so wird die Gestalt ihrer Krümmungen keinen wesentlichen oder gar keinen Einfluss ausüben. Kommt hierzu nun noch eine gleiche Beschaffenheit des Bodens und dass der Fluss mit seinen beiden Armen gleiche Winkel bildet, so sind die Bedingungen möglichst günstig, denn es handelt sich dann nur noch darum, dass an der Stelle der Gabelung, wo das ganze Wasser noch vereinigt ist und Reibungs-, sowie sonstige Widerstände sich nur wenig bemerkbar machen können, ein kleiner Ueberdruck des Wassers nach rechts eintritt, was von vornherein nicht bezweifelt zu werden braucht,

weil das Wasser bei seiner Beweglichkeit schon einem kleinen derartigen Impulse folgen wird. Man möge dies benutzen, um daraus einen Beweis für die Wirkung der Erdrotation abzuleiten. Das kann aber nicht dadurch geschehen, dass man nur Behauptungen aufstellt, und auch nicht dadurch, dass man, wie es nach meiner früheren Anführung S. 526 Baer bei den beiden Nilarmen gethan, nur die Tiefe des Wassers und nicht auch seine Breite anführt, was Benoni übrigens nicht abgehalten hat, S. 203 diesen Fehler unter Nichtbeachtung meiner Hinweisung auf denselben, nochmals vorzubringen, sondern dadurch, dass man in der Nähe der Gabelung in beiden Armen zu verschiedenen Zeiten mit grösster Sorgfalt den Querschnitt der Wassermasse und die in seinen einzelnen Theilen vorhandene Geschwindigkeit des Wassers misst, woraus sich dann die betreffenden Wassermengen berechnen lassen. Jeder Wasserbauverständige weiss, dass solche Beobachtungen sehr mühsam sind und in grosser Zahl ausgeführt werden müssen.

Sollte es nun in dieser Weise gelingen, einen Beweis für die Wirkung der Erdrotation zu erlangen, so wäre das eben so interessant, wie das, was in dieser Beziehung bei Eisenbahnen, Geschossen und Winden schon nachgewiesen wurde. Gelöst wäre aber damit die Aufgabe noch nicht, denn dann begänne für die Anhänger der Baer'schen Behauptungen noch der hoffnungslose Kampf mit den gewaltigen Wirkungen der Flusskrümmungen.

Das Vorhergehende bezog sich hauptsächlich auf die Art, wie der Verfasser die Ansichten Anderer mittheilt und beurtheilt. Es sind aber auch noch die ihm selbst angehörigen in Betracht zu ziehen.

Der S. 204 vorkommenden Behauptung, das Wasser werde für bestimmte grössere Zeiträume, aber nicht für immer, die Hohlufer, ob sie rechts oder links gelegen seien, stärker angreifen, lässt sich keine Bedeutung beilegen, weil nicht nachgewiesen wird, wodurch diese Zerstörung unterbrochen werden kann.

S. 209 versichert der Verfasser, dass die Berechnungen über die Kraft der Erdrotation das Baer'sche Gesetz in

seinen Grundfesten nicht berührten. Die Schriftsteller, welche über jene Kraft mathematische Ausdrücke entwickelten und danach Berechnungen ausführten, waren sicherlich und mit Recht der Meinung, dass dadurch ein werthvolles Anhalten über die Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit der Einwirkung der Rotation auf den Lauf der Flüsse gewonnen würde. Dazu kam, dass gar kein Grund vorlag, aus Vorliebe für eine Hypothese von der allgemeinen Regel, bei einem physikalischen Gesetze nicht nur die Art, sondern, wenn möglich, auch das Mass seiner Wirkung festzustellen, abzugehen. Anerkannt hat Baer im Jahre 1835 diesen Grundsatz durch die Aeusserung: wir sehen, dass die Naturwissenschaften „um so mehr an Festigkeit gewinnen, je mehr sie mathematisches Element in sich aufzunehmen vermögen.“ [1])

Die Behauptung (S. 212), Baer hätte auch die Bildung von Erosionsgehängen Flussläufen zuschreiben können, braucht nicht bestritten zu werden, wenn man sie nicht von der Erdrotation ableitet.

S. 215 wird in Beziehung auf die Wirkung der Erdrotation angeführt: „es handelt sich hier eben, wie immer und überall von den Anhängern des Baer'schen Gesetzes hervorgehoben wurde, nur um einen vermehrten Druck auf das rechte Ufer auf der nördlichen und auf das linke auf der südlichen Hemisphäre.“

Gegenüber der so oft wieder vorgebrachten Berufung auf den von der Erdrotation erzeugten Druck weise ich darauf hin, dass schon früher von mir S. 475 bemerkt wurde: „Der Druck des stillstehenden Wassers ist nicht im Stande, ein Ufer zu verlegen, weil ein Ufer, auf das nicht gleich wieder eine Vertiefung folgt, das also nicht einen gewöhnlichen Damm bildet, gewissermassen ein Damm von unendlicher Dicke ist, der, sobald er die ihm zukommende Dossirung angenommen hat, nicht verrückt wird, seine Masse sei sonst, wie sie wolle.“ Wäre dies nicht so, dann könnte man selbst auf den abentheuerlichen Gedanken

---

1) Blicke auf die Entwickelung der Wissenschaft in „Reden gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen.“ S. 91.

kommen, bei einem tiefen See in nachgiebigem Boden werde der hohe Wasserdruck die Ufer auseinander treiben.

Anders ist es, wenn eine grössere oder kleinere Kraft so auf einzelne Stellen des Ufers wirkt, dass die getroffenen Theile ausweichen können. Es wird daher ein Hohlufer ausser durch die Reibung zwischen ihm und dem Wasser besonders dadurch zerstört, dass die Flussmasse dagegen prallt und ebenso ist es unzweifelhaft, dass insbesondere ein weiches Ufer durch den Wellenschlag, oder wenn man einen Wasserstrahl darauf richtet, zerstört wird. Ferner ist ein Wasserdruck von irgend einer Grösse von gleicher Bedeutung für ein Hohl-, gewölbtes oder gerades Ufer. Vom Hohlufer ist hier abzusehen, weil es zweifellos auch ohne die Erdrotation zerstört wird. Man weise daher, wenn die Berufung auf den Druck nicht inhaltslos bleiben soll, doch wenigstens einmal nach, dass ein gerades oder ein gewölbtes Ufer in Folge der geringen Zunahme des Wasserdrucks durch die Erdrotation nach rechts verlegt werde. Das Verhalten des Hochrandes der Wolga steht, wie schon erörtert wurde, einer solchen Forderung nicht entgegen.

Unter Bezugnahme auf meine Behauptung, dass der Einfluss der Erdrotation machtlos sei gegenüber der Kraft der Flüsse, welche dadurch, dass sie die Hohlufer zerstört und an den gewölbten Ufern wieder Land bildet, den Flusslauf nach rechts wie nach links verlegt, wird S. 210 hervorgehoben:

„Ich kann dieser Anschauung durchaus nicht beipflichten, denn zunächst sind dies Kräfte, welche nur in verhältnissmässig sehr geringen, von der jeweiligen, zufälligen und nicht andauernden Ufergestaltung abhängigen Zeiträumen auftreten, welche sich zu den Zeiträumen des Einflusses der Axendrehung der Erde wie die geringsten mathematischen Grössen zu dem Unendlichen verhalten. — Die bedeutenderen aber kurz andauernden Einflüsse können nicht das leisten, was die schwächsten durch unendliche Zeiträume und stets in demselben Sinne wirkenden Kräfte hervorzubringen im Stande sind. Auch darf der zerstörende Einfluss der Axendrehung der Erde im Sinne des Baerschen Gesetzes als nicht zu gering angesehen werden, wenn

man bedenkt, welche Steigerung er durch Hochwasser und durch den Eisgang erfährt. Ferner sind diese Einflüsse, die von den Gegnern des Baer'schen Gesetzes als einzig und allein geltend gemacht werden, von der Beschaffenheit, dass sie abwechselnd wirken und in gewissen Zeiträumen das wieder aufbauen, was sie in anderen zerstört haben und umgekehrt, wie dies ja eben von Dunker bei der Entwickelung dieser Verhältnisse stellenweise zugegeben wird."

Ich glaube, nicht nur behauptet, sondern, auf sorgfältige Beobachtungen und bekannte Gesetze der Mechanik gestützt, auch bewiesen zu haben, dass die aus der Zerstörung der Hohlufer hervorgehende Veränderung der Richtung des Flusslaufs mit der — nur unter besonderen und stets nachweisbaren Umständen ausbleibenden — ersten Krümmung eines Flusses beginnt, dass die dadurch zur Wirkung gekommene Kraft erst mit der letzten Krümmung, das heisst mit der Existenz des Flusses aufhört und während ihrer Dauer niemals ganz ruht. Länger kann denn doch auch die nur behauptete Einwirkung der Erdrotation auf die Flüsse nicht dauern. Warum nun die erstere dieser Kräfte, deren Leistung, selbst dann, wenn man davon absieht, wie oft hinter einander die Flüsse ihre Thäler durchfurcht haben können, in hunderten von Quadratmeilen uns vor Augen gelegt ist, gegen die andere, deren Wirkungen nicht sichtbar sind, sich verhalten soll wie die geringsten mathematischen Grössen zu dem Unendlichen, ist eben nicht zu begreifen.

Auf die Zerstörung der rechts oder links liegenden Hohlufer wirkt, wie jeder Wasserbauverständige weiss, das Hochwasser durch seine Richtung so stark, dass daneben eine Wirkung der Erdrotation gar nicht in Betracht kommen kann.

In Vergleich mit dem, was sich für Eisenbahnen berechnen lässt, ist zu berücksichtigen, dass Eisschollen sich mit einer viel geringeren Geschwindigkeit als Eisenbahnzüge bewegen. Ihr Drängen nach rechts in Folge der Erdrotation muss auch stets unter der Kraft bleiben, mit der sie gegen die Hohlufer prallen, denn hierbei werden sie

gezwungen, ihre Bahn vollständig zu ändern. Ausserdem hat nun aber ein Fluss im Allgemeinen nicht weniger gewölbte wie Hohlufer und dafür, dass die Eisschollen in Folge der Erdrotation nicht an das Hohlufer, sondern an das gegenüber liegende gewölbte Ufer prallen, müsste doch erst der jedenfalls nicht mögliche Beweis geliefert werden. So lange das nicht geschehen ist, bleibt nur die Zerstörung der Hohlufer und da diese eben so nach links wie nach rechts liegen, wird der Fluss sich jedesmal dahin wenden, wo die Zerstörung am grössten ist, das heisst man kommt auch hierbei wieder auf die von mir behauptete Kraft, die den Fluss bald nach rechts, bald nach links treibt.

Die Wirkung des Eisgangs ist genau so, wie ich sie schon früher S. 481 angegeben, aber, weil man nichts übertreiben soll, hinzugefügt habe, sie würde eine noch grössere sein, wenn sie nicht eine, nur kurze Zeit dauernde, wäre.

Wie der Umstand, dass die Flüsse die Richtung, in welcher sie zerstören, ändern und einen Theil des Zerstörten stromabwärts an den gewölbten Ufern wieder ablagern, als eine Schmälerung der mechanischen Leistung im Gegensatz zur Wirkung der Erdrotation hat gedeutet werden können, ist mir unverständlich geblieben. Wird die zerstörende Kraft etwa durch Aenderung ihrer Richtung kleiner? Mit eben so wenig Grund könnte man behaupten, eine Dampfmaschine, deren Kolben beim Hin- und Hergange Kraft ausübt, sei deshalb schwächer als eine andere, deren Kolben dies nur in einer Richtung thut.

Da der Fluss an den gewölbten Ufern einen Theil des gegenüber Zerstörten nur deshalb wieder aufbaut, weil hier die Geschwindigkeit des Wassers geringer, und dies nur die Folge der Krümmung ist, so fehlt jeder Zusammenhang zwischen dieser Landbildung und der Erdrotation. Bei der Zerstörung einer Küste durch den Wellenschlag eines tiefen Meeres ist es anders. Hier sind die fortgeführten Massen dem Festlande sofort völlig entzogen. Wird etwa dadurch die Kraft der Wellen grösser? Wie gewaltig übrigens neben dem vorläufigen Landabsatze an den gewölbten Ufern, die von den Flüssen in das Meer geführten Massen sind, ist bekannt.

Wirkte die Erdrotation wie der Wellenschlag mit Unterbrechung, bliebe aber das Geleistete erhalten, so könnte in langer Zeit das Resultat noch immer ein sehr grosses sein. Es kommt aber nicht dazu, weil die Leistung, auch wenn sie erwiesen wäre, wieder zernichtet wird und das, was sie zernichtet, ist eben die Zerstörung durch den Fluss nach rechts wie nach links, das heisst das, was der Verfasser zu ihren Gunsten deutet. Eine Kraft aber, deren etwaige Wirkung stets wieder auf nichts gebracht wird, ist in ihrer Gesammtwirkung ein Nichts. Die Berufung auf das bekannte: Gutta cavat lapidem (S. 210) ändert daran nichts, denn es ist hier gerade so, als wenn jedes Loch, das der Tropfen im Steine ausgehöhlt hat, mit der zerstörten Masse wieder ausgefüllt würde.

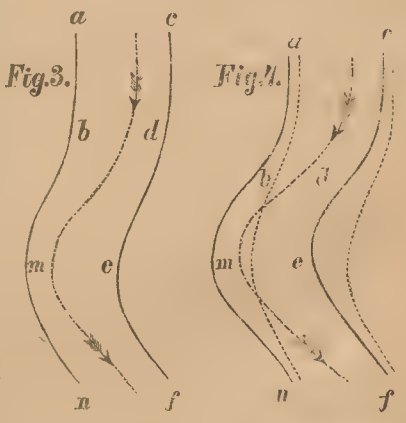
Konnte nach meiner früheren eingehenden und nicht widerlegten Erörterung der Fluss nicht gehindert werden, den ganzen, oft sehr breiten Theil des Thals zwischen den Sturzrändern nach rechts oder links zu durchfurchen und es soll in dieser Kraft eine andere grössere, nämlich die stets in demselben Sinne wirkende Erdrotation stecken, so muss man doch deren Leistungen nachweisen. Die Gestalt des Thals giebt hierüber keinen Aufschluss, denn die sagt nur, der Fluss war wenigstens einmal an jeder Seite. Ich vermag daher nur eins aufzufinden, nämlich, wenn die Behauptung richtig ist, so muss der Fluss durch weitere Zerstörung der Sturzränder den ebenen Theil des Thals mehr nach rechts als nach links verbreitern. Das nachzuweisen ist bei den schon vorhandenen Flüssen nicht möglich. Dagegen giebt es eine Erscheinung, die man als einen guten Beweis für das Gegentheil betrachten kann.

Es wurde früher von mir S. 479 nachgewiesen, dass die Kurven der alten Sturzränder der jetzigen Flüsse da, wo sie ihre ursprüngliche Gestalt haben behalten können, wie bei der Weser Fig. 2 von *a* bis *b*, nicht nach grösseren Radien gekrümmt seien wie die jetzt entstehenden, dass sie aber S. 486) besonders dadurch flacher oder sogar gerade gestreckt werden können, dass der betreffende Fluss später mit seinen Hohlufern dahin gelangt und die Vorsprünge zerstört. Nun finden sich aber die gestreckten Sturzränder

eben so oft an der linken, wie an der rechten Thalseite. Der Fluss hat also im Allgemeinen den ebenen Boden seines Thals eben so oft an der linken, wie an der rechten Seite durch Landzerstörung breiter gemacht.

Vielleicht hat meine frühere eingehende Erörterung der Entstehung und grossen Bedeutung der Flusskrümmungen dazu geführt, die darüber von Baer gemachten Vorbehalte doch nicht mehr für ausreichend zu halten und nach Beweisen dafür zu suchen, dass die Wirkung der Erdrotation durch die der Flusskrümmungen nicht aufgehoben werde. So wird denn auch hier S. 213 erklärt, man sei „gezwungen, den Weg der Synthese zu betreten, um aus der Betrachtung aller möglichen Einzelfälle das Endresultat zu erzielen.“ Zur Erläuterung sind 7 Figuren beigefügt, von denen ich zum besseren Verständniss eine Copie der fünf letzten, die hierbei in Betracht kommen, beifüge. In denselben bedeuten voll ausgezogene Linien Flussufer, punktirte Linien frühere Ufer und Linien, in denen Striche mit Punkten abwechseln, den jedesmaligen Stromstrich, dessen Richtung durch Pfeile angegeben ist.

Fig. 3 bezieht sich auf den Fall, dass auf eine mehr oder weniger gerade Uferparthie ab ein rechts liegendes Hohlufer bmn folgt und es soll nun bewiesen werden, dass hierbei der Fluss sein Bett nach rechts verlegt.



Der Beweis hierfür ist, wenn man ihn in einzelnen Sätzen ausdrückt, folgender:

1. Für den Fall der Gültigkeit des Baer'schen Gesetzes wird der ganz oder nahezu gerade Ufertheil ab durch die Erdrotation nach rechts verlegt.

2. Dieser Wirkung unterliegt auch der Theil bmn, weil er als Hohlufer zerstört wird. Zu dieser stärkeren Wirkung kommt aber noch die der Erdrotation, die für die Zeit der Dauer des Hohlufers vielleicht recht gering ist.

3. Es wird also (Fig. 4) das ganze rechte Ufer von a bis n nach rechts verlegt und das linke Ufer cf folgt dieser Bewegung.

Wenn der Satz unter 1 nur die Bedeutung einer Vorbedingung haben soll, so ist dagegen zwar nichts einzuwenden, aber auch kein Beweis erbracht; soll er dagegen, wie man nach dem Zusammenhange annehmen muss, eine Thatsache ausdrücken, dann ist das, was durch die Erfahrung bewiesen werden muss, aber nicht bewiesen worden ist, als Axiom eingeführt und das Resultat kann dann nur ein unhaltbarer Zirkelschluss sein.

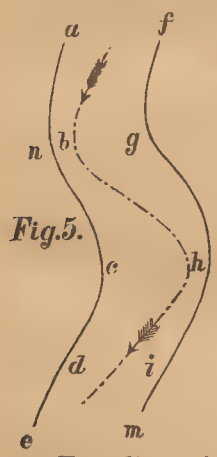


Fig. 5.

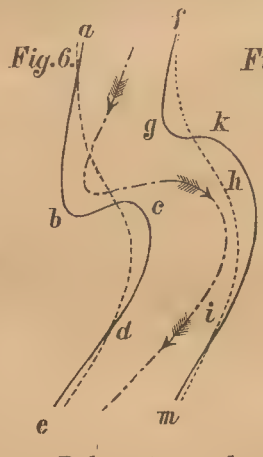


Fig. 6.

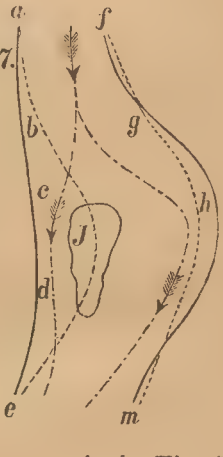


Fig. 7.

Für die weitere Behauptung, dass wenn wie in Fig. 5 auf ein mehr oder weniger gerades Ufer ab rechts das gewölbte Ufer bcd, also links das Hohlufer ghi folgt, der Fluss doch sein Bett nach rechts verlege, wird Folgendes angeführt.

Es sei allerdings wahr, dass an dem gewölbten Ufer bcd eine Zeit lang, dem Baer'schen Gesetze entgegengesetzt, Ablagerungen stattfänden, allein man dürfe nicht vergessen, dass sich oberhalb eines solchen gewölbten Ufers ein Hohlufer befinde, dass wieder einer gewaltigeren Zerstörung im Sinne des Baer'schen Gesetzes ausgesetzt sei. Die dadurch entstehende Einbuchtung, bei b Fig. 5 befindlich[1]), werde sich vergrössern und mehr oder weniger eine

1) Nicht bei d, wie durch einen Druckfehler in der Abhandlung steht.

Gestalt annehmen, wie in Fig. 6. Da dieser, durch die Vergrösserung der Ablagerungen bei c d noch gesteigerte Einfluss fortdauere, so werde der halbinsel- oder landzungenförmige Vorsprung, wie er sich bei c d in Fig. 6 nothwendig bilden müsse, entweder gänzlich wegrasirt, so dass ein geradliniges oder sogar ein Hohlufer entstehe, worauf das linke Ufer mit der Zeit nachrücke, oder es könne bei c ein Durchbruch erfolgen und alsdann eine Insel I von grösserem oder geringerem Bestande die Stelle des früheren gewölbten Ufers einnehmen (Fig. 7).

Hiergegen bemerke ich Folgendes.

Die Annahme, dass einer Krümmung nach links eine nach rechts vorausgehe, wird zwar oft genug zutreffen, aber keineswegs immer, denn das Vorausgehende kann auch ein gerader Flusstheil sein, worauf die aufgestellten Behauptungen sich nicht beziehen. Es mag jedoch hiervon, sowie davon, dass die Zerstörung des Hohlufers a b c nicht nur gewaltiger, sondern auch geringer sein kann, als die Landbildung am gewölbten Ufer b c d, abgesehen werden.

Das Hohlufer a b c Fig. 5 wird allerdings weiter zerstört werden, aber nicht in Folge des Baer'schen Gesetzes, sondern weil es dem Anprallen des Wassers ausgesetzt ist. Dass auch das Hohlufer g h i zerstört, also nach links verlegt wird, ist unerwähnt geblieben. Welche von beiden Zerstörungen die grössere sein werde, hängt von der Gestalt der Ufer und sonstigen Umständen ab. Durch die Zerstörung des Ufers a b c tritt b nach rechts mehr gegen c zurück, z. B. nach n. Die nothwendige Folge hiervon ist, dass die neue Uferlinie n c unter einem grösseren Winkel gegen das linke Ufer gerichtet ist, als es b c war. Dadurch wird nicht nur die Landbildung an c, die der Verfasser nur hervorgehoben hat, um sie wieder zerstören zu lassen, sondern auch die Zerstörung des Hohlufers g h i gesteigert, das Flussbett also im Ganzen eben so weit nach links wie nach rechts verlegt. Dies genügt schon zur Widerlegung der gegebenen Erklärung. Es kommt dabei aber noch Folgendes in Betracht.

Früher wurde von mir S. 511 Absatz 3 erörtert, in welcher Weise ein Ufer, gegen welches Wasser und feste

Körper, wie z. B. Eisschollen nicht getrieben werden, herunterbrechen kann. Weil hierzu das Wasser durch sein Fliessen gar nichts beiträgt, so gehören die dadurch entstehenden Einbuchtungen nicht zu den Uferkurven, welche das fliessende Wasser erzeugt. Sie erstrecken sich tiefer als diese in das Uferland und deshalb wird ihnen das gegenüber liegende Ufer auch nicht parallel. Wäre eine solche, wegen ihrer Zufälligkeit und Localität bedeutungslose Bildung für das Loch abc Fig. 6 gemeint gewesen, so würde ihm das gegenüber liegende Ufer fgk nicht parallel gezeichnet worden sein, wobei nicht beachtet worden ist, dass dadurch das Ufer gkh nach links verlegt wird. Eine so scharfe Krümmung wie abc und fgk Fig. 6 kann — vorausgesetzt, dass sie, was hier nicht in Betracht kommt, nicht die Folge der besonderen Beschaffenheit festen Gesteins ist — höchstens bei einem kleinen Bache entstehen. Bei einem Flusse von der in der Zeichnung angegebenen Breite ist die Gestalt abcfgk Fig. 6 nicht möglich.

Dass der Vorsprung c Fig. 6 weggerissen werde, ist nichts weniger als wahrscheinlich, denn da abc ausserhalb der eigentlichen Flusskurve liegt, so wird, wie man oft genug beobachten kann, das Wasser in abc stillstehen, oder ohne zu zerstören, sich langsam im Kreise herumdrehen das fliessende Wasser also direct von a nach c ziehen und die Landbildung an c auf längere Zeit vergrössern. Wenn aber doch das Wasser in der Richtung abc flösse, dann träte wieder der Fall ein, dass es bei seiner Richtung bc nicht nur die Landbildung an c vergrössert, sondern auch zerstörender auf das linke Ufer wirkt, als bei der Richtung bc in Fig. 5. Beides macht den Durchbruch von b nach c Fig. 6, der nur zu Hülfe genommen worden ist, um doch auch etwas nach rechts zu zerstören, unwahrscheinlich und nur durch einen besonderen Zufall möglich, denn, käme so etwas öfter vor, dann würden solche Durchbrüche und die dadurch erzeugten, beinahe geraden Uferlinien die Regel, und die eigentlichen Flusskurven die Ausnahme bilden, was denn doch bekanntlich nicht der Fall ist. Uebrigens ist dem neuen Ufer abcde Fig. 7 noch eine, wenn auch

nur wenig nach links gewölbte Gestalt gelassen, vielleicht weil es als gerades oder flach hohles Ufer doch zu wenig zu dem gegenüber liegenden Ufer fghm gepasst haben würde. Damit ist aber der Impuls zu einer Verlegung des Ufers abcde nach links gegeben, wozu noch kommt, dass, so lange die Insel I erhalten bleibt, nur ein kleiner Theil des Wassers durch cd fliessen kann und der grössere, wie ursprünglich nach links ziehend, das Hohlufer ghm, das schon etwas nach links hat geschoben werden müssen, weiter zerstören wird.

Und solche, theils nicht mögliche, theils unwahrscheinliche Ereignisse sollen nun so oft eintreten, dass dagegen das Wandern der Flüsse durch die ganze oft so bedeutende Breite der Thalebene nach links nicht in Betracht kommen könnte!

Aber gesetzt auch, das den Figuren 5, 6 und 7 zu Grunde gelegte Princip wäre richtig, dann muss es doch auch gelten, wenn der Fluss eine Biegung nach rechts macht, das heisst, dann muss er sein Bett nach links verlegen. Auf die Behauptung für den Fall Fig. 3 und 4 kann man hiergegen nicht zurückgreifen, weil zwei einander widerstreitende Annahmen nicht zugleich gelten können.

Kurz ausgedrückt ist die Beweisführung des Verfassers folgende. Jedes Hohlufer wird zerstört. Liegt es also nach rechts, so wird es auch nach rechts verlegt und wenn es nach links liegt, dann wird es — so müsste man schliessen — nach links verlegt. Statt dessen wird aber geschlossen, es werde auch dann nach rechts verlegt. Das konnte allerdings zu keinem annehmbaren Resultate führen.

S. 214 wird gegen mich angeführt, das in der Mitte des Flusses schneller fliessende Wasser könne aus dem einfachen Grunde keine uferzerstörende Kraft bilden, weil ihm keine Ufer entgegenträten und seine Wirkung nur in der Vertiefung des Flussbettes gipfele. Ich habe S. 480 erklärt: „Der Stromstrich ddd Fig. 6 zieht von einem Hohlufer quer über den Strom zu dem zunächst tiefer liegenden Hohlufer.“ Dass nun der Stromstrich, das heisst das am schnellsten fliessende Wasser, an der Stelle, wo es auf

seinem gekrümmten Wege die Mitte des Stroms kreuzt, zerstörend auf ein Ufer wirke, ist nirgends von mir behauptet und es konnte das auch nicht geschehen, wenn ich mir nicht selbst widersprechen wollte.

Ueber meine Angabe S. 500, die Lahn habe sich unterhalb der Stadt Marburg weit von ihrem rechten Sturzrande entfernt, heisst es S. 215: „Ob nicht eine Katastrophe ihr diese neue Bahn vorgeschrieben und ob sie nicht vielleicht allmälig nach ihrem früheren Bette zurückdrängt, ist weder aus Dunker's Auseinandersetzung noch anderweitig ersichtlich."

Der von mir angezogene Fall ist ein ganz gewöhnlicher und ohne Voraussetzung einer Katastrophe erklärbarer. Dass nun das gleich danach von mir über das Verhalten der Lahn von Gisselberg bis Sichertshausen Hervorgehobene, auf das ich, weil es zwar von derselben Art wie bei Marburg, aber von noch grösserer Bedeutung ist, auf S. 522 nochmals Bezug genommen habe, gar nicht mit erwähnt wird, deutet doch wohl an, dass nicht hinreichend erkannt wurde, worauf es hier eigentlich ankommt.

Da von mir nachgewiesen wurde, dass die Flüsse durch Verlegung ihres Laufs nach rechts wie nach links die ebenen Flächen an ihren Seiten gebildet haben und dies auch ferner thun werden, wenn man es nicht verhindert, so muss das auch von der Lahn gelten. Eine Untersuchung und Angabe darüber, ob sie bei Marburg zur Abwechselung auch einmal wieder nach rechts dränge, war deshalb überflüssig. Wohl aber kann man fragen, wie es möglich sei, im Ernste zu glauben, das Wandern eines Flusses nach rechts beweise etwas für die Wirkung der Erdrotation, die nicht im Stande war, die frühere grosse Wanderung nach links zu verhindern. Nicht für den Fluss, der bei jeder Verlegung seines Bettes grosse Kraft ausübt, wohl aber für die Erdrotation ist die algebraische Summe der Wanderung nach rechts und nach links gleich Null.

S. 501 war von mir nachgewiesen worden, dass der Rhein nördlich von Basel sich im Laufe einer langen Zeit bedeutend nach links bewegt habe, was aber nicht hindere, dass er sich auch einmal wieder nach rechts bewege. Der

Verfasser findet sich hiermit S. 215 durch die Aeusserung ab, dass der Rhein auf diesem Gebiete zu beiden Seiten von ebenen Flächen begrenzt werde, hätte noch nichts zu besagen, denn an einigen Stellen sei er schon nahe an den Schwarzwald gerückt und an seiner linken Seite erstrecke sich eine weite Ebene. Darin liegt nur eine stärkere Betonung der für die Lahn, den Nil und den Rhein bei Sargans schon gegebenen Erklärung, die nicht nur unzutreffend, sondern, so lange der Beweis dafür fehlt, dass meine Erklärung der Entstehung der ebenen Flächen neben den Flüssen der Wirklichkeit nicht entspreche, sogar unmöglich ist.

Gegenüber derartigen Aeusserungen ist es wohl nicht überflüssig, wenn ich auf etwas, das ich in meiner früheren Abhandlung schon genügend glaube erörtert zu haben, nochmals in einer anderen Form zurückkomme.

Dass ein Hohlufer mit dem darauf folgenden, also dem ersten entgegengesetzt liegenden, congruent sei, ist nur ein Fall unter den vielen Fällen der Ungleichheit, also nur eine seltene Ausnahme. Ebenso kann von den beiden nicht gleichen Hohlufern jedes gleich oft nach rechts oder links, oben oder unten liegen. Gleiche Bodenbeschaffenheit vorausgesetzt, an der es in den Ebenen neben den Flüssen nicht fehlt, wird der Fluss am meisten das Hohlufer zerstören, das dafür die günstigste Gestalt hat. Damit ist zunächst bewiesen, dass die Flüsse in ihren Ebenen ihr Bett eben so oft nach links wie nach rechts verlegen können. Für alle Fälle gültig ist aber Folgendes.

Ein nicht geschütztes Hohlufer wird unausgesetzt zerstört. Eine jede solche Zerstörung wirkt auf das unmittelbar darauf folgende Hohlufer, denn wenn das obere tiefer ausgebuchtet wird, so vergrössert dies, wie schon im Vorhergehenden hervorgehoben wurde, den Winkel, unter welchem der Fluss auf das folgende trifft. Das steigert die Zerstörung dieses Ufers und die damit verbundene Umgestaltung, die in ähnlicher Weise auf ein weiter sich unmittelbar daran schliessendes Hohlufer wirkt. Der Fluss kann daher in den verschiedensten Richtungen durch das Thal ziehen, er kann dasselbe also auch in einem grossen

Bogen durchkreuzen, wie der Rhein bei Sargans und bei geringem Gefälle in flachen Gegenden sogar, wenn auch nicht auf eine lange Strecke, rückläufig werden, wie ich es früher durch Fig. 8 an der Saale gezeigt habe. Für keine dieser Erscheinungen ist eine Mitwirkung der Erdrotation nachgewiesen.

Auf die vorerwähnte Abhandlung folgt von S. 399 desselben Bandes der Zeitschrift an, die weitere: „Zum Baer'schen Stromgesetze von Dr. Schmidt." Sie ist ihrer Vorgängerin insofern geistesverwandt, als auch bei ihr die Baer'schen Behauptungen hinsichtlich ihrer Richtigkeit als erwiesen betrachtet, und danach dann weitere Schlüsse gezogen werden. So wird z. B. S. 401 angeführt, zu den Merkmalen über die Wirkung der Erdrotation, wie sie schon Karten kleineren Maassstabes ersichtlich machten, möchte gehören, dass von den Windungen des Flussbettes die rechts ausbiegenden runder, weiter und zu einem geschlossenen Bogenstück ausgebaucht erscheinen würden. Der Beweis hierfür, zu dem ich in den besten, das heisst aus einer genauen Landesvermessung hervorgegangenen Karten, bis jetzt kein Anhalten gefunden habe, bleibt abzuwarten. Jedenfalls erfordert er eine grosse Zahl von Beobachtungen und wenn man daraus ein Resultat erhalten hätte, das wenigstens numerisch zuverlässig wäre, so würde man sich doch eingestehen müssen, die Arbeit sei eine nutzlose gewesen, denn, da sich von den Flusskrümmungen das Princip ihrer fortwährenden Veränderlichkeit gar nicht trennen lässt, so spricht die grösste Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei Flüssen, die noch nicht unter dem Banne der Wasserbaukunst stehen, das Resultat im nächsten Jahrtausend das entgegengesetzte sein wird.

Dr. Schweinfurth ist bemüht gewesen, die durch die abspülende Kraft des Wassers gefährdete Lage einiger Städte am linken Nilufer mit dem Baer'schen Gesetze in folgender Weise in Einklang zu bringen.[1])

---

1) Peterm. Mitth. 1865, S. 126 u. w.

Nach den beigefügten, hier in Kopien gegebenen, drei

schematischen Abbildungen macht der Nil eine Biegung links nach Westen und es wird angenommen, es sei dies in Folge eines am rechten Ufer befindlichen mit A bezeichneten Hindernisses geschehen. In der ersten Abbildung (links) ist dieser Bogen noch ziemlich flach, bedroht aber selbstverständlich auch schon so die an seinem Hohlufer liegende mit B bezeichnete Stadt. Es wird dann erklärt, wenn das nördliche und südliche Ende eines solchen Bogens nach der zweiten Abbildung so weit rechts nach Osten gerückt seien, dass der Koëfficient des Stromgefälles den der beschleunigten Wasserbewegung am linken Ufer des Bogens überwiege, bilde sich, wie in der dritten Abbildung angegeben ist, mit der Zeit aus dem von diesem Ufer entnommenen Materiale eine Bank in der Mitte des Flusses. Die Hauptströmung werde dann mehr und mehr durch den östlichen Arm gehen, der andere dagegen allmählig verflachen. Nach der dritten Abbildung soll hierdurch sogar das gewölbte Ufer zerstört, und das auf demselben angenommene Hinderniss A vom Strome fortgeführt werden.

Meine Ansicht hierüber ist folgende.

Wenn ein Fluss, wie es beim Nil der Fall ist, an seinen Seiten bereits ebene Flächen gebildet hat, so ist es nicht mehr nöthig, ein besonderes Hinderniss, oder eine stärkere Neigung des Bodens nach einer Seite hin anzunehmen, um die Entstehung einer Krümmung nach rechts oder links zu erklären, denn die erfolgt schon ohne das. Ein Strom würde ein Hohlufer durch das Anprallen und die grössere Geschwindigkeit des Wassers nicht bilden und weiter zerstören können, wenn er nicht zugleich im Stande wäre, die abgetrennten Massen fortzuführen. Bildet er daher gegenüber dem Hohlufer eine Bank, so kann das Material derselben nicht dem Hohlufer entnommen, sondern muss stromaufwärts in das Wasser gelangt, und durch die Strömung herbeigeführt sein.

Die Bank soll durch das Vorrücken der Enden des Bogens nach Osten und die dadurch herbeigeführte Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers am Hohlufer entstanden sein. Das wäre jedoch, und zwar in einem sehr geringen nicht in Betracht kommenden Masse, nur dann möglich, wenn der Bogen durch das Vorrücken seiner Enden nach Osten zwar länger, aber sein Gesammtgefälle nicht grösser, also das Gefälle für die Maaseinheit und damit die Geschwindigkeit des Wassers kleiner würde, was für jeden Fall erst nachgewiesen werden müsste. Für die Nothwendigkeit des Vorrückens der Bogenenden nach Osten fehlt aber jedes Anhalten. Sie kommen auch ohne das von dem Hohlufer bei B in dem Masse entfernter zu liegen, als dieses durch seine Zerstörung nach links rückt. Dadurch wird der Winkel, unter dem der südliche Theil des Bogens auf das Hohlufer stösst, vergrössert und die Zerstörung dieses Ufers nicht ermässigt, oder sogar beseitigt, sondern gesteigert. Wird dem nicht durch Uferbefestigung Einhalt gethan, so verschwindet die Stadt B. Ist also in der Mitte des Flusses eine Bank entstanden, so wird die grösste Geschwindigkeit des Wassers noch immer an ihrer linken Seite, das heisst am Hohlufer bleiben und dieses weiter zerstören. Hiernach lässt sich nicht annehmen, dass der Fluss bei der Richtung nach links, die sein südlicher Theil immer noch hat, durch die Bank genöthigt werden könnte, sich nach rechts zu wenden und sogar das gewölbte Ufer, obgleich an demselben die Geschwindigkeit des Wassers geringer ist, als am Hohlufer, zu zerstören.

Dies gilt auch noch, wenn der Nil bei seinem periodischen bedeutenden Anschwellen über die Ufer tritt, denn auch dann liegt die grösste Geschwindigkeit des Wassers in dem eigentlichen Flussbette, ist daher auch am Hohlufer grösser als am gewölbten und nimmt über die Ufer hinaus bald ab. Der Fluss wird also zwar über das Land bei A strömen, es ist aber nicht anzunehmen, dass er da den Boden einreissen und dadurch seinen Lauf nach rechts verlegen werde. Geschähe dies aber doch, unterstützt durch eine immer noch ansehnliche Geschwindigkeit des Wassers über die Ufer hinaus und Vernachlässigung der Uferbe-

festigung, so stände das in gar keiner Beziehung zur Erdrotation. Ebenso fehlt eine solche Beziehung für die Entstehung der Bank im Flusse. Sie kann daher in Uebereinstimmung mit dem, was zuverlässige Nilkarten grösseren Massstabes zeigen, ebenso gut entstehen, wenn der Fluss eine Krümmung nach rechts macht und sie müsste ihn dann, der ihr zugeschriebenen Wirkung gemäss, nach links treiben, also der eine Fall den andern aufheben.

So lange als nicht das Gegentheil bewiesen worden ist, muss angenommen werden, dass der Nil die Ebenen an seinen Seiten so gebildet hat und ferner bilden wird, wie andere Flüsse, nämlich nach rechts wie nach links durch Zerstörung der Hohlufer und Landbildung an den gewölbten Ufern. Damit erklärt es sich einfach, dass er, wie die Karten zeigen, nicht weniger Krümmungen nach links wie nach rechts macht, dass die an rechten oder linken Hohlufern liegenden Städte bedroht sind und der Fluss von Städten, die an rechten oder linken gewölbten Ufern liegen, sich entfernt.

Dr. Escherich hat berechnet, dass in Folge der Erdrotation jedes Kilogramm Wasser bei einer nahezu gleichförmigen Geschwindigkeit von 3 Metern unter der Breite von 46° mit 32,12 Milligrammen, unter der von 47° mit 32,59 Milligrammen und unter der von 48° mit 33,11 Milligrammen auf das rechte Ufer drückt. Professor Peters, welcher die Berechnung veranlasst hatte, zog aus derselben den Schluss[1], durch die Hunderttausende von Kilogrammen Wassermasse, die binnen einer Sekunde ein Ufersegment von 3 Metern Länge passirten, entstehe eine ungemein grosse, zur Zerstörung des rechten Ufers ausreichende Summe mechanischer Kraft.

Nun wird aber jener Druck gemessen durch die Erhöhung des Wasserspiegels nach einer Seite hin und diese ist nach dem, was ich darüber in der früheren Abhandlung S. 472 und 511 in Bezug auf die Wolga angeführt habe, gegen den ohne das schon vorhandenen Wasserstand sehr gering.

---

1) Die Donau und ihr Gebiet. 1876. S. 348.

Herr Emil Witte findet in seiner Abhandlung: „Ueber Meeresströmungen. Pless 1878 S. 20“, dass in Folge der Wirkung der Erdrotation bei meridional fliessenden Gewässern die grösste Geschwindigkeit nicht in der Mitte der Strömung liege, sondern auf der nördlichen Halbkugel nach rechts, auf der südlichen nach links verschoben werde.

Das ist doch ein Satz, mit dem sich rechnen lässt, denn mit der Geschwindigkeit nimmt die Reibung zwischen dem Wasser und dem Ufer zu, was zu der Unterstellung führen kann, dass dadurch die Zerstörung nur eines Ufers herbeigeführt werde. Aber freilich, von da bis zu einer, vom Verfasser übrigens nicht behaupteten bemerkbaren Wirkung, ist noch ein weiter Weg, denn wenn ich (S. 481) selbst bei der entschieden grösseren Geschwindigkeit des Wassers am Hohlufer im Gegensatz zu der am gewölbten Ufer zugeben musste, dass dies ohne den gleichzeitigen Stoss des Wassers für die Grösse der Zerstörung noch nicht ausreiche, so ist das hier noch mehr der Fall. Ausserdem wirkt der grösseren Geschwindigkeit nach einer Seite hin entgegen, dass in Folge des vom Drucke und der Erdrotation unabhängigen Reibungswiderstandes zwischen dem Wasser und den Ufern, bei gerader Richtung eines Flusses die grösste Geschwindigkeit des Wassers niemals in der Nähe eines Ufers liegt, wenn neben der Schwerkraft nicht noch eine andere Kraft wirksam ist. Dass von diesen beiden einander widerstreitenden Kräften gegen die grossen, die in den Flusskrümmungen und im Wellenschlage liegen, noch etwas übrig bleibe, das in Betracht kommen könnte, lässt sich nicht eher annehmen, als bis es durch die Erfahrung bewiesen worden ist.

Ein Rückblick auf das, was bis jetzt über die vielumstrittene Frage veröffentlicht worden ist, berechtigt wohl zu folgenden Schlüssen.

Man ist oft genug nicht in der Lage, bei einer Untersuchung von einem erwiesenen, mathematisch begründbaren Gesetze ausgehen zu können. Wenn aber dazu die Möglichkeit gegeben ist, und hier war sie gegeben, dann hat man sie zu benutzen, weil dadurch eine sichere Grundlage für weitere Schlüsse gewonnen wird. Wäre das im An-

fange geschehen, so würde man gefunden haben, wie es von mir, und ohne dass ich davon wusste, schon vor mir von H. Buff gefunden wurde, dass die Erdrotation zunächst doch nur eine Erhöhung des Wasserspiegels nach einem der Ufer hin erzeugen kann. Dadurch wurde die Ueberzeugung begründet, dass von dieser Erhöhung wegen ihrer Geringfügigkeit keine bemerkbare Wirkung anzunehmen sei, zumal da neben ihr andere bedeutende Kräfte vorhanden waren, gegen die sie bis zum Verschwinden zurücktreten musste. Auch das fand schon Buff, obgleich er von den störenden Kräften nur den durch den Wind und die Schifffahrt erzeugten Wellenschlag und noch nicht die Allgewalt der Flusskrümmungen berücksichtigte. Hiernach erwähnt er (S. 223) dass da, wo die Wolga bei Hochwasser eine Breite von zwei bis vier Meilen erreiche, bei Annahme einer mittleren Geschwindigkeit des Wassers von 12 Pariser Fussen, die Fluthen am rechten Ufer 1 und selbst 2 Par. Fuss höher stehen könnten, als am linken, setzt aber hinzu, dass bei diesen und ähnlichen Erscheinungen der gleichzeitigen Mitwirkung des Windes sicherlich nicht hinreichend Rechnung getragen sei. Dem muss noch hinzugefügt werden, dass bei Ueberschwemmungen jene Erhöhung nicht wie die Breite des Wasserspiegels zunehmen kann, weil, wie von mir schon in der früheren Abhandlung S. 474 angeführt wurde, die volle Geschwindigkeit des Wassers sich nur da einstellt, wo das eigentliche Flussbett liegt und mit der Entfernung von demselben abnimmt, weshalb die bedeutende mittlere Geschwindigkeit des Wassers von 12 Par. Fuss meistens nicht zu erwarten ist. Wurden nun noch sorgfältige Beobachtungen über das Verhalten der Flüsse angestellt, so war die Untersuchung sachgemäss durchgeführt und ihr Resultat konnte nur die Verneinung der Wirkung der Erdrotation auf den Flusslauf sein.

Diese exacte Methode hat man aber bei der anfänglichen Untersuchung nicht angewandt. Unter dem Eindrucke des zeitweise grossartigen Herunterbrechens des hohen rechten Wolgaufers, schrieb man dies ohne Weiteres der Erdrotation zu, obgleich wahrscheinlichere Erklärungen zu Gebote standen und dehnte dann das damit angenommene

Princip auch auf die Flüsse aus, die von jener Erscheinung nichts zeigten. Die von Physikern und Mathematikern hiergegen erhobenen Bedenken glaubte man durch die Bemerkung, das sei mehr die Erörterung der Frage als mathematisches Theorem gewesen, erledigen zu können.

Aus der Unsicherheit dieser Grundlage erwuchs eine Fülle von Hypothesen, die theilweise eine Gestalt annahmen, als ob Physik und Mechanik unbekannte Wissenschaften wären.

1882. Correspondenzblatt I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 13. Januar.

Anwesend sind 25 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Monatsbericht der Berliner Akademie Nov. 81.
2. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg, neue Folge III. 1881. I. Heft.
3. Journal of the Royal Geological Society of Ireland Vol. XVI. part I.
4. Vogelfang und Vogelhaltung, herausgegeben von den Freunden der Naturwissenschaft in Gera.
5. Zoologischer Garten von Noll XXII. 8.
6. Bullet. de la société des scienc. naturelles de Neufchatel T. XII. Heft II.
7. Geologische Specialkarte von Sachsen, Section Gehringswalde und Frohburg vom Geh. Bergrath Prof. Dr. Credner überreicht.
8. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig. 1880/81. (Neu angeboten zum Tausch gegen unsere Zeitschrift.)
9. Atti della R. Academia dei Lincei III. Serie. Vol. V. Fascic. 3.
10. Extraits des Compt. rend. de la Société entomologique de Belgique 1881 Mai.

Als neues Mitglied wird Herr Markscheider Hübner von hier durch die Herrn Prof. v. Fritsch, Lehrer Schaal und Dr. Teuchert angemeldet.

Nach einem Neujahrsgruss des Herrn Vorsitzenden Prof. v. Fritsch an die zahlreich Versammelten (25) wird zu den Wahlen geschritten; es wurden zu Vorsitzenden die Herren

Professor von Fritsch und
Professor Schmid,
zu Secretären die Herren
Geheimrath Dunker,
Dr. Brass und
Privatdocent Dr. Luedecke,
zum Kassirer
Herr Dr. Teuchert,
und zum Bibliothekar
Herr Privatdocent Dr. Baumert

gewählt. Auf Befragen des Vorsitzenden, ob die Betreffenden die Wahl annehmen, erfolgt eine zustimmende Antwort.

Hierauf eröffnete Herr Prof. Schmidt die Reihe der Vorträge im neuen Jahre mit einigen Mittheilungen über die Darstellung und die Eigenschaften des Chinolins und seiner Salze. Das Chinolin C^9H^7N, seit geraumer Zeit als ein Zersetzungsproduct der Stickstoffhaltigen organischen Körper und daher auch als ein Bestandtheil des animalischen Theeres (Oleum animale foetidum) bekannt, wird in reiner Gestalt erhalten bei der trocknen Destillation des Chinins, Cinchonins und anderer Chinabasen mit Kalihydrat. Künstlich wird dasselbe mit bestem Erfolg dargestellt durch Erhitzen eines Gemisches von Nitrobenzol, Glycerin und Schwefelsäure oder von Anilin, Glycerin und Schwefelsäure:

$$C^6H^5NO^2 + C^3H^8O^3 = C^9H^7N + 3\,H^2O + O^2$$
Nitrobenzol Glycerin Chinolin
$$C^6H^5NH^2 + C^3H^8O^3 = C^9H^7N + 3H^2O + H^2$$
Anilin Glycerin Chinolin.

Das reine Chinolin ist eine farblose, ammoniakalisch riechende Flüssigkeit von basischen Eigenschaften, welche bei 238° C. siedet. Sein specifisches Gewicht beträgt bei 0° 1,081. Von den Salzen des Chinolins werden in der jüngsten Zeit das salicylsaure und besonders das weinsaure technisch dargestellt und als ein Ersatz für Chinin empfohlen. Nach den Angaben von Donath, welcher zuerst die Wirkungsweise der Chinolinsalze untersuchte, besitzen dieselben antipyretische, antizymotische und antiseptische Eigenschaften. Subcutan injicirt setzt es die Körpertemperatur herab und vermindert die Athemfrequenz. In 0,2 procentiger Lösung hindert es die Fäulniss des Harnes, des Leimes, sowie die Milchsäuregährung; in 0,4 procentiger Lösung hemmt es die Fäulniss des Blutes vollständig und verzögert in hohem Grade die Gerinnung der Milch; in 1 procentiger Lösung verhindert es die Gerinnungsfähigkeit des Blutes. Mit Eiweiss geht es eine bei tieferer Temperatur coagulirende Verbindung ein. Sonderbarer Weise hemmt das Chinolinsalz selbst in 5 procentiger Lösung durchaus nicht die alkoholische Gährung. 1—2 g Chinolinsalz können ohne Schaden pro die eingenommen werden.

Herr von Schlechtendal legt sodann einen Maikäfer-Zwitter und ein monströs ausgebildetes Individuum desselben Thieres vor.

Zum Schluss spricht Herr Prof. von Fritsch über Petrefacten des Kulmkalks von Hagen in Westfalen.

Im 32. Bande der Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1880 (S. 703 ff.) hat Kayser eine interessante Trilobitengattung: Dechenella, aus dem Mitteldevon von Hagen in Westfalen u. a. O. beschrieben. Durch Güte des Hrn. Lehrer Krüger in Hagen erhielt auch das hiesige Museum Reste dieses merkwürdigen Geschlechtes. Zugleich waren eine Anzahl von Petrefacten aus dem carbonischen Plattenkalke von Hagen eingesandt worden, welche die Zusammengehörigkeit dieses westfälischen Culmkalkes mit dem von Grund am Harze bestätigen und bei ihrer guten Erhaltung noch erhebliche Bereicherungen unserer Kenntniss der Fauna des deutschen unteren Carbon in Aussicht stellen. Der Vortragende macht besonders aufmerksam auf die bei Hagen gefundenen Phillipsien; auf die dortigen Goniatiten (spiralis Phil., striatus J. Sow., sphaeroidalis Phil.); auf die Orthoceren (deren eines die Zusammengehörigkeit von O. scalare Goldf. mit O. annulare F. A. Röm. und mit O. annuloso-lineatum de Kon. zu beweisen scheint). Hoffentlich wird Hr. Krüger noch viele Sachen finden; das Gestein strotzt von organischen Resten.

Sitzung am 19. Januar 1882.

Anwesend 14 Mitglieder.

Einlauf:

1. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1881. III.
2. Beiträge zu unserer modernen Atom- und Molekulartheorie von E. Dreher. Geschenk des Verlegers.
3. Die moderne Meteorologie.
4. Abstammung des Menschen vom Affen von einem Urenkel.
5. Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXIV. 1881.
6. Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone v. G. Schenzel, von der königl. ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft überreicht.
7. Monographie der Anguiluliden von Dr. C. Örley, von der ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft preisgekrönt.
8. Maderspach Magyarország Vasércz-Fekhelyei.
9. Ungarns Spinnen-Fauna von O. Hermann. II. Bd.
10. Anniversary memoirs of the Boston society of natur. history 50 th Anniversary 1830—1880.

Als neues Mitglied wird proklamirt Herr Markscheider Hübner von hier.

Der Vorstand hat vorläufig beschlossen, die Zeitschrift weiter wie bisher herauszugeben; ferner soll die Bibliothek im mineralogischen Institut aufgestellt werden.

Die nächste Generalversammlung wird in Zwickau abgehalten werden. Ferner beschliesst die Versammlung: ein Tauschanerbieten von Seiten des Departement of the interior of the United States, geological Survey anzunehmen; es ist also ein Exemplar unserer Zeitschrift gegen die im First Annual Report auf Seite 69 angeführten Bände der Publikationen des genannten Departments abzuführen (mit Ausnahme des Band IV 3. Serie (1879); in gleicher Weise wird ein Tauschanerbieten des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig angenommen. Endlich beschliesst die Gesellschaft auf Antrag des derzeitigen activen Schriftführers Dr. Luedecke auch mit der Mineralogical Society of Great Britain a. Ireland zu London und der Société minéralogique de France in Tauschverkehr zu treten.

Herr Geheime Bergrath Dunker theilt aus der Hallischen Zeitung vom 13. Januar d. J. Folgendes mit:

„Ein Mann, an dem in der Klinik des Professor Langenbeck zu Berlin eine Operation vollzogen war, hat 14 Wochen im Wasser liegend zugebracht und konnte vor Kurzem vom Prof. Langenbeck als vollständig geheilt entlassen werden. Diese Permanentbäder dürften in der modernen Heilkunde überhaupt eine grössere Rolle zu spielen beginnen, da sich dieselben immer mehr als practisch erweisen. Unter Anderem benutzt man die Bäder jetzt auch bei Verbrannten, denen bekanntlich Bettwärme im höchsten Grade gefährlich wird. Freilich ist die Unterhaltung der Permanentbäder mit ziemlich bedeutenden Kosten verknüpft, da die Temperatur des Wassers, wenn ein Leidender Wochen lang darin liegen soll, sehr genau regulirt werden muss. Das jetzige Permanentbad kostet im Monat allein 150 Mark an Gas.“

Es liegt nahe, mit solchen Bädern die Art zu vergleichen, nach welcher man in verschiedenen Zeiten zu Heilzwecken die Quellen benutzt hat, die eine hohe natürliche Wärme besitzen und in ihrer sonstigen Beschaffenheit sich wenig oder gar nicht von weichem Wasser unterscheiden.

Da sind zunächst die 27,5 bis 28,2° R. warmen Quellen zu Wildbad im Schwarzwalde. Man badet in der Regel gemeinschaftlich in Bassins, die an den Stellen im Granit ausgehauen sind, wo aus dessen Spalten das Wasser aufsteigt und aus einer 18 Zoll über dem Boden liegenden Oeffnung abfliesst. Länger als eine Viertelstunde im Wasser zu bleiben, wird jetzt für sehr bedenklich erklärt, man ist aber früher viel länger darin geblieben.

Im Bade Leuk an der Gemmi, dessen Quellen eine Wärme von 27 bis 40° R. haben, beginnt nach Bädeker der Patient mit einem halbstündigen Bade und steigert dessen Dauer allmälig so, dass er nach drei Wochen 5 Stunden Vor- und 3 Stunden Nachmittags im Wasser sitzt.

Ueber die 31° R. heisse Quelle, die in der Schlucht der Tamina zu Pfäffers entspringt, hat ein Pfarrer zu Ragatz nach den Acten des jetzt in eine Irrenanstalt umgeänderten Klosters Pfäffers, eine Abhandlung veröffentlicht. Danach soll die Quelle durch einen Jäger entdeckt worden sein. Während der ersten Periode ihrer Benutzung, in welcher das untere Ende der Schlucht noch nicht zugänglich gewesen sein wird, und die Quelle noch nicht in Röhren aus der Schlucht geleitet war, hat man in der Schlucht eine Badehütte errichtet. Die Leidenden wurden an einem Seile in die Schlucht herabgelassen, nahmen genügend Lebensmittel mit und blieben unausgesetzt einige Tage in dem heissen Wasser.

Sodann zeigte der Vortragende einen zu Ragatz käuflichen kleinen Apparat zum raschen Erwärmen von Flüssigkeiten mittelst der Weingeistflamme vor, der, wenn das Kochgefäss eine nicht zu geringe Breite hat, oder zur Ermässigung der Seitenausstrahlung der Wärme auch noch mit einer Hülle von einem schlechten Wärmeleiter umgeben wird, seinem Zwecke gut entspricht.

Herr von Schlechtendal verbreitet sich sodann über eine Weiden zerstörende Gallmücke Cecidomya saliciperda.

Der Schriftführer sprach sodann über krystallographisch chemische Untersuchungen von Hiortdahl nach dem Universitätsprogramm der Universität Christiania von 1881:

Hiortdahl beschreibt dort ein Methylaminzinnchlorid $(CH_3NH_2)_2 H_2SnCl_6$, welches dem vom Schriftführer früher beschriebenen Monomethylaminplatinchlorid isomorph ist:

hexagonal-rhomboëdrisch

	Hiortdahl Methylaminzinnchlorid	Luedecke Methylaminplatinchlorid
$a:c$	$= 1:1{,}5071$	$1:1{,}5652$
$10\bar{1}1 : 02\bar{2}1$	$= 123^0\ 40'$	$123^0\ 25'$
$02\bar{2}1 : 20\bar{2}1$	$= 112^0\ 40$	$113^0\ 10'$
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}1$	$= 97^0\ 20$	$98^0\ 323'$

Beide sind optisch einaxig und positiv doppelbrechend.

Zweitens beschreibt Hiortdahl dort ein Dimethylamoniumplatinchlorid $(NH^2CH^3CH^3)^2PtCl^6$, welches ebenfalls rhombisch krystallisirt, aber mit dem vom Vortragenden gemessenen nicht isomorph ist. Es ist rhombisch: $a:b:c = 0{,}6216 \cdot 1 : 0{,}8899$. Beobachtete Formen: 010; 110, 011.

$110 : 1\bar{1}0 = 116^0\ 16'$
$110 : 010 = 121^0\ 52'^*$
$011 : 0\bar{1}1 = 96^0\ 40'$
$011 : 01\bar{1} = 83^0\ 20'$
$011 : 010 = 131^0\ 40^*$
$110 : 011 = 110^0\ 33'$.

Ganz dieselbe Form wie das vom Vortragenden gemessene Dimethylamoniumplatinchlorid hat das von Hiortdahl gemessene Dimethylamoniumplatinbromid: $(NH^2CH_3CH_3)_2PtBr_6$; beide sind isomorph.

	Hiortdahl $(NH^2CH^3CH^3)^2PtBr^6$	Luedecke $(NH^2CH^3CH^3)^2PtCl^6$
a : b : c =	0,9903 : 1 : 0,9927	0,9930 : 1 : 0,9770.
$120 : \bar{1}20 =$	$126^0\ 26'$	$126^0\ 33'$
$011 : 01\bar{1} =$	$90^0\ 23'$	$91^0\ 20$
$120 : 011 =$	$128^0\ 53'$	$128^0\ 37'$

Ferner beschreibt der Verfasser das Dimethylamoniumzinnchlorid $(NH^2CH^3CH^3)^2SnCl^6$.

Dass dasselbe ebenfalls rhombisch ist, ist nachdem man gesehen hat, dass das Monomethylamoniumzinnchlorid isomorph dem Monomethylamoniumplatinchlorid ist, nicht zu verwundern; man muss eben von vornherein erwarten, dass es dem Platinsalz isomorph ist; das ist auch der Fall; es hat aber Hiortdahl dies übersehen und den Satz ganz anders aufgestellt und zwar, so dass die Isomorphie nicht hervortritt.

	Hiortdahl Dimethylamoniumplatinbromid $(NH^2CH^3CH^3)_2PtBr_6$ rhombisch:	Luedecke Dimethylamoniumplatinchlorid $(NH^2CH^3CH^3)_2PtCl_6$
a : b : c =	0,9903 : 1 : 0,9927	0,9930 : 1 : 0,9770
$120 : \bar{1}20 =$	$126^0\ 26^0$	$126^0\ 30'$
011 : 011	$90^0\ 23'$	$91^0\ 20'$
120 : 100	$116^0\ 46'$	
120 : 011	$128^0\ 53'$	$128^0\ 3'$

Hiortdahl
Dimethylamoniumzinnchlorid
$(NH^2CH^3CH^3)^2SnCl_6$
0,9985 : 1 : 1,0157
$126^0\ 48'$.

$116^0\ 58'$
$128^0\ 43'$

Schliesslich entspricht das Trimethylamoniumzinnchlorid noch der erwarteten Isomorphie mit dem Trimethylamoniumplatinchlorid; beide sind isomorph und krystallisiren in Octaëdern.

Der Herr Vorsitzende Professor von Fritsch demonstrirt einige Insektenfresser aus den Phosphoriten von Quercy, zahlreiche Reste von Fledermäusen und besprach die lange geologische Lebensdauer solcher anscheinend hochorganisirten Säugethiere. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, dass die fossile Fauna des Quercy (oder die vorweltlichen Faunen dieser Landschaft) oligocän sei, nicht aber eine zufällige Vermengung eocäner und miocäner Geschlechter darstelle. Auch die nicht fliegenden Insektenfresser dieser fossilen Fauna (Maulwurf — eine noch nicht genauer dargestellte Spitzmaus (Sorex) u. dergl.) haben seit der Oligocänzeit ihre generischen Charactere bewahrt.

Zum Schluss legt Herr Dr. Riehm einen präparirten Eierstock eines Frosches vor, und spricht Herr Prof. Schmidt über die Rundschau für Pharmacie, Chemie und verwandte Fächer. Obschon sie zunächst für den Leserkreis Oesterreichs und seiner Kronländer berechnet ist, so bietet sie durch Originalartikel und Referate verschiedener Art doch auch vieles Interessante und Wissenswerthe für die deutsche Pharmacie.

Sitzung am 26. Januar.

Anwesend sind 12 Mitglieder.

Zum Beginn der Sitzung besprach Prof. v. Fritsch die Thalbildung durch oberflächliche und durch unterirdische Erosion, besonders am Beispiele der pliocänen und der jetzigen Thäler im Gebiete der Gera bei Plauen unweit Arnstadt, im Vergleiche mit der seit der Diluvialzeit bei Halle durch Erosion bewirkten Veränderungen. Der vielgekrümmte Verlauf eines pliocänen Thales ist über Arlesberg, Geschwend, Neusis, Rippersroda etc. deutlich zu verfolgen: die Geröllbildungen und die Braunkohlenablagerungen der Gegend gehören ihm an. — Während pliocäne Thäler der heutigen „wilden Gera“ und „Ilm“ nicht nachweisbar zu sein scheinen, deuten die orographischen Verhältnisse besonders bei Gehlberg darauf, dass früher (wohl auch zur Pliocänzeit) die zahme Gera einen ansehnlichen Theil der beiden andern Flüsse aufgenommen hatte. — Sehr anschaulich zeigen die Profile z. B. in den Eisenbahneinschnitten bei Angelroda den Antheil der unterirdischen Auswaschung von Röthgyps an der Gestaltung des jetzigen Thales.

Hieran anknüpfend spricht Herr Geheimrath Dunker über Erdfälle und Quellenverhältnisse am Meissner.

Herr Dr. Brass verbreitet sich sodann über die Frage, ob das Ei ein Individuum sei.

Zum Schluss theilt Dr. Baumert im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über Lupinin mit, dass es ihm gelungen ist aus diesem Alcaloid durch mehrstündiges Erhitzen des salzsauren Salzes mit Phosphorsäureanhydrid ein Molecül Wasser abzuspalten: $C^{21}H^{40}N^2O^2 - H^2O = C^{21}H^{38}N^2O$; das auf diese Weise erhaltene und Anhydrolupinin genannte neue Alcaloid wird in Form seines Platindoppelsalzes der Versammlung vorgelegt.

Dasselbe, quadratische Blätter darstellend, zeigt, nach dem Urtheil des Herrn Dr. O. Luedecke, Combinationen der tafelförmigen Gradendfläche OP mit der Säule $\infty P\infty$ und den Pyramiden P u. 2 P; a : c = 1 : 1,168; durch OP sieht man im Microscop bei gekreuzten Nicols und entferntem Ocular das Interferenzbild optisch einaxiger Krystalle; es ist optisch positiv.

Der Vortragende widerlegt die Angabe von Hugo C. E. Schulz, dass sich durch Einwirkung von Natriummetall auf Lupinin ebenfalls Wasser abspalten lasse; denn bei mehreren in dieser Richtung angestellten Versuchen wurde statt obigen Anhydrolupinins stets wieder ursprüngliches Lupinin erhalten. Da nun anderseits eine chemische Einwirkung des Natriums auf Lupinin zweifellos stattfindet, indem sich bei Berührung beider Substanzen Wasserstoff entwickelt, so kann der Vorgang nur so gedeutet werden, dass sich zuerst ein Natriumsubstitutionsproduct bildet, welches durch Wasser wieder in ursprüngliches Alcaloid und Natronhydrat zerlegt wird.

Ob es möglich sei, auch noch das zweite Sauerstoffatom des Lupinins in Form von Wasser austreten zu lassen, darüber konnte sich Vortragender noch nicht bestimmt aussprechen, da ihm hierzu noch nicht genügendes analytisches Material zu Gebote stand.

Sitzung am 2. Februar.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Einlauf:

1. Archiv. néerland. T. XVI, 3.—5. Lfg.
2. Goeteborg, naturhist. Mus. III. 1881.
3. Atti della real. acad. d. Lincei 1881—82. Ser. III. Transeunti Vol. VI. Fasc. 4.
4. Zoologischer Garten. XXII. 10.

Als neues Mitglied wird Herr Alenstiehl durch Herrn Prof. von Fritsch, Herrn cand. rer. nat. Walther und den Schriftführer angemeldet.

Herr von Schlechtendal spricht sodann über Phasia und einige andere in Wanzen und Spinnen schmarotzende Fliegen.

Herr Prof. Schmidt verbreitet sich über das Verhalten des Goldschwefels (fünffach. Schwefelantimons: Sb^2S^5) gegen Schwefelkohlenstoff. Versuche, welche auf Veranlassung des Vortragenden durch Herrn Curt in dieser Richtung angestellt worden sind, haben gezeigt, dass der Goldschwefel in der Kälte von Schwefelkohlenstoff nicht verändert wird, dass ihm dagegen durch kochenden Schwefelkohlenstoff 1 Atom Schwefel entzogen wird, so dass als Rückstand die Verbindung Sb^2S^4 verbleibt. Letztere Verbindung würde in ihrer Zusammensetzung dem antimonsauren Antimonoxyd: Sb^2O^4, entsprechen. Es bestätigen somit diese Versuche die Angaben von Braun, sie widerlegen dagegen die von Mitscherlich und Rammelsberg.

Herr Prof. Schmidt legt ein Präparat vor, welches von Schimmel & Co. in Leipzig als Heliotropin (Heliotropparfüm) in den Handel gebracht wird. Vortragender spricht die Vermuthung aus, dass dasselbe identisch ist mit dem Piperonal: $C^8H^6O^3$, dem Spaltungsprodukte des in dem Pfeffer enthaltenen Piperins. Das sogenannte Heliotropin stimmt mit dem Piperonal in dem Schmelzpunkte, Siedepunkte, Geruche, den Löslichkeitsverhältnissen etc. überein. Auch sein Oxydationsprodukt zeigt die gleichen Eigenschaften wie die Piperonylsäure, welche bei der Oxydation des Piperonals gebildet wird.

Herr Beeg legt alsdann einen Kesselstein, welcher sich im Speiserohr einer Dampfmaschine gebildet hat, vor. In der Folge spricht Herr Dr. Hornemann über einen Kunstgriff bei der Fällung des schwefelsauren Baryt.

Der Schriftführer verbreitet sich hierauf über das Krystallsystem der Feuerblende.

Zum Schluss legt Herr Prof. von Fritsch ein kleines Heftchen paläontologischen Inhalts: Weiss[1]): „Aus der Flora der Steinkohlenformation“, herausgegeben von der königl. geologischen Landesanstalt vor und empfahl diese präcise und klare Darstellung angelegentlichst.

Sitzung am 9. Februar.

Anwesend 22 Mitglieder.
Einlauf:
Annual Report of the Commission of Agriculture 1878—1879.
Proceedings of the Boston academy Vol. XVI. p. II.
Visitors guide to Salem from the Essex instituts.
Bulletin of the Essex Instituts 1—12. 1880.
Tromsoe Museum Aarsheften IV. Aarsbreetning T. 80.
Beretning om Tromsö Museums Virksomhed i Aaret 1879.

1) Berlin 1881.

Herr Stud. Ahlenstiel wird als neues Mitglied proklamirt.

An den Dr. Renard soll eine Gratulationsschrift gerichtet werden.

Herr Prof. Kirchner spricht sodann über condensirte und conservirte Milch und Herr v. Schechtendal über die Gallen erzeugenden Cynipiden mit Anschluss der Arten der Eichen unter Vorlage einer Sammlung und der Arbeit von Dr. G. Mayr in Wien: Die Genera der Gallen bewohnenden Cynipiden.

Nach dieser sind beschrieben Gallen an

1. Acacia farnesiana aus Buenos Ayres: Eschatocerus Acaciae Mayr.
2. Acer pseudoplatanus Deutschland:
   Pediaspis Sorbi Tischbein agam.
   „ Aceris Förster sexuell.
3. Rosa Arten aus Europa: Rhodites eglanteriae Hart.
   „ rosarum Gir.
   „ centifoliae Hart.
   „ spinosissimae Gir.
   „ Mayri Schlecht.
   „ Rosae Lin.
   aus Nord-Amerika: „ verna Osten-Sacken.
   „ radicum O. S.
   „ bicolor O. S.
   „ dichloceros O. S.
   darüber ohne Insect: „ ignota O. S.
   „ bedeguaroides.
4. Lampsana communis Timaspis Lampssenae Karsch.
5. Centaurea Jacea, Phanacis centaureae Förster.
   (Paniculata, Scabiosa) Aulax Jaceae Schenck.
   „ Scabiosae Gir.
   „ Rogenhoferi Wachtl.
6. Glechoma Hederacea „ Glechomae Hart.
7. Papaver Rhoeas „ Rhoeadis Hart.
   „ minor Hart.
8. Hieracium Arten. „ Hieracii Bouché.
9. Poa sp. (England) „ graminis Cameron.
10. Salvia officinalis „ Salviae Gir.
11. Scorzonera humilis (austriaca) „ Scorzonerae Gir.
12. Potentilla Art. Europa: Xestophanes Potentillae Vill.
    „ brevitarsis Thoms.
    Diastrophus Mayri Reinhard.
    Amerika: „ Potentillae Basset.
13. Rubus Art. Europa: „ Rubi Hart.
    Amerika: „ nebulosus O. S.
    „ radicum Basset.
    „ cuscutaeformis O. S.
14. Rhus lucidum Prom. b. sp. Rhoophilus Loewi Mayr. Beziehentlich Pediaspis Sorbi Aceris wurde mitgetheilt, dass Mayr

durch die Untersuchung der beiden Wespen dahin geführt wurde, ihre Zusammengehörigkeit zu vermuthen. Diesbezügliche Untersuchungen der Ahornwurzeln bei München ergaben Gallen, aus denen sich P. Sorbi entwickelten. Mayr liess die Wespen ihre Eier in Bäumchen von Acer platanoides und pseudoplatanus im Zimmer ablegen und erhielt an Acer pseudoplatanus Gallen des P. aceris, wodurch die Zusammengehörigkeit beider erwiesen war.

Sodann legte Prof. von Fritsch die bisher erschienenen Abtheilungen des neuen ausführlicheren Werkes von Dr. Koningk über belgische Kohlenkalkfauna vor, und besprach im Anschluss an seine für das N. Jahrbuch von Benecke, Klein und Rosenbuch gelieferten Referate über den reichen Inhalt des Werkes.

Bis jetzt sind drei Lieferungen desselben erschienen, in welchen die Wirbelthiere und die Cephalopoden der Fauna vollständig dargestellt sind, und ein Theil der Gasteropoden behandelt wird.

Zum Schluss spricht Herr Prof. Schmidt über das Piperonal, welches gegenwärtig in den Handel als Heliotropin gebracht wird.

Sitzung am 16. Februar.

Anwesend 22 Mitglieder.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Vertrag mit dem Verleger der Zeitschrift Herrn P. Parey in Berlin vom Vorstande erneuet ist und der Verein künftig die Zeitschrift unter dem Titel „Zeitschrift für Naturwissenschaften, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle“ herausgegeben wird. Als wissenschaftlicher Ausschuss, dem vorzüglich die Aufgabe zufällt, das eingehende Material von Originalabhandlungen zu sichten, sind gewählt folgende Herren:

Herr Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Knoblauch für Physik,
„ Prof. Garcke in Berlin für Botanik,
„ Geh. Oberbergrath Dunker, hier, für technische Geologie,
„ Prof. v. Fritsch für Geologie und Palaeontologie,
„ Prof. Taschenberg für Entomologie,
„ Prof. Schmidt für Chemie,
„ Dr. Brass für Zoologie,
„ Dr. Luedecke für Krystallographie und Mineralogie.

Der Schriftführer spricht sodann über den Chrysoberyll von der Tokowaja und legt sodann Krystalle der Combination $P.\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty P,\infty\breve{P}2,\infty\breve{P}\infty$ sowie Juxtopositionszwillinge nach $3\breve{P}\infty$ und endlich Durchwachsungszwillinge nach demselben Gesetz vor. Dieselben hat das hiesige mineralogische Institut von Herrn Simaschko erworben. Ferner zeigt der Vor-

tragende einen grünen, durchsichtigen, geschliffenen Chrysoberyll, welcher bei Lampenlichte röthlich-violett erscheint.

Schon Haidinger hat auf dem Trichroismus des Chrysoberylls hingewiesen. Die verschiedenen Färbungen, welche das Mineral dem blossen Auge zeigt, hängen von den verschiedenen Beleuchtungsmitteln ab. Beleuchtet man den Chrysoberyll mit gewöhnlichen Kerzen-, Petroleum- oder Gaslichte, so erscheint er röthlich-violet, während er im Sonnenlichte und dem Lichte einer Schwefelkohlenstoffflamme grün aussieht; es hängt dies damit zusammen, dass im Gaslichte, im Kerzenlichte und im Petroleumlichte vorzugsweise die grünen, gelben und rothen Strahlen vorhanden sind, welche wenig oder gar nicht Fluorescenz erregend sind; beleuchtet man deswegen einen fluorescirenden Körper mit diesen Strahlen, so sieht er matt aus; z. B. das Uranglas, die Flussspathkrystalle von Weardale; letztere schon im Kerzenlicht braungrau wie etwa Axinit; beleuchtet man aber diese Körper mit Sonnenlicht oder mit dem Lichte des Schwefelkohlenstoffs, so strahlt das Uranglas die prächtigen feurig-grünen Töne, und der Flussspath schön violettblau. Da nun durch den Fluorescenz erregende Schwefelkohlenstoffflamme die grüne Farbe des Chrysoberylls, welche derselbe auch im Fluorescenz erregenden Sonnenlicht besetzt, wieder hergestellt wird, so ist wohl kaum ein Zweifel, dass die grüne Farbe überhaupt nur durch die Fluorescenz bedingt ist.

Herr Dr. Baumert spricht in der Folge über die in den Lupinen vorkommenden flüssigen Alkaloide und legt Platinsalze derselben vor.

Der Schriftführer macht sodann darauf aufmerksam, dass Victor v. Lang in Wien genau dieselbe Methode in Wiedemanns Annalen 1881, 571, veröffentlicht hat, über welche der erstere im Verein bereits am 3. November 1881 gesprochen hatte: über die Methode nämlich, wie man eine Krystallfläche genau senkrecht zum Collimator stellen könne auf dem Babinetschen Goniometer.

Der Vorsitzende bespricht sodann unter Vorlegung von Olivinbomben vom Dreiser Weiher und ähnlichen Vorkommnissen die Lehre von der platonischen Gesteinsentstehung.

Zum Schluss legt Herr von Schechtendal Zweige von Acer Pseudoplatanus mit zahlreichen Rindengallen besetzt vor, welches Phytoptocecidium von Thomas am Feldahorn in Thüringen zuerst entdeckt und beschrieben wurde, und wies dadurch deren Vorkommen auch für unsere Gegend nach.

Sitzung am 23. Februar.

Einlauf:

1. Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie, übersetzt v. B. Vetter. II. Bd. vom Verleger; Aug. Fischer.

2. Transactions of the New-York Akademy of Sciences 1881—1882.
3. Atti della academia reale dei Lincei 1881—82. III. Ser. Transeunti Vol. VI. Fasc. 5.
4. Zoologischer Garten von Noll. XXII. II.
5. Behrens, Handbuch der allgemeinen Botanik. Vom Verleger: Schwetschke und Sohn, Braunschweig.
6. Praxis der Naturgeschichte: III. Naturstudien. III. Theil 2. Hälfte: Allgemeiner Naturschutz, Einbürgerung fremder Thiere v. Martin & Sohn. Vom Verleger: Voigt, Weimar.
7. Pflanzenreich von Dr. O. Lenz. V. Aufl., vom Verleger: Thienemann'sche Hofbuchhandlung.
8. Atti della società Toscana di Scienze naturali proc. verb. Vol. III.
9. Rundschau für Pharmacie, Chemie und verwandter Fächer, Leitmeritz N. 6 und Anzeigeblatt.
10. Pflanzenleben v. Rob. Grassmann, vom Verleger Grassmann.
11. Naturgeschichte der Menschen von Friedrich von Hellwald, 9.—12. Lfg.
12. Sulla theoria doppia transmissione del Dott. M. Panizza. Kritik v. Luciani.
13. The Scientific proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. III. I—IV u. VII.
14. The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. I. Ser. II, XIII u. XIV.
15. Origine et but de la fondation Teyler p. E. van der Ven.
16. Archives du Musée Teyler. Ser. II. T. II.
17. Nachrichten v. d. königl. Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. 1881. 1—16.
18. Sitzungsbericht der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen. 13. Heft. Nov. 80—August 1881.
19. Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt. XXXI. 4.
20. Bericht d. Vereins f. Naturkunde zu Kassel XXVIII.

Zur Aufnahme angemeldet wird Herr

Bergmann von hier

durch die Herren Prof. von Fritsch, Prof. Schmidt und H. Bosetti.

Der Humboldtverein in Ronneburg hat gebeten, ihm unsere Zeitschrift frei zu überlassen; auf Antrag des Herrn Cassirers Dr. Teuchert wird beschlossen, demselben die Zeitschrift für den ermässigten Preis von 10 Mark zu überlassen.

Herr von Schlechtendal legt vor die Gallen von Pemphigus utricularius, cornicularius Pass. und P. pallidus Courch, sowie Gallen und geflügelte Thiere von „Aphis sinensis“ und bemerkt,

dass diese Blattlaus der Gattung Pemphigus nahe stehe, sicher aber keine Aphis sei, das Weitere sich vorbehaltend.

Dr. Schroeder führt einen Apparat zur Demonstration der sogenannten hydromagnetischen Erscheinungen vor, welche Prof. Bjerknes aus Christiania auf dem Elektrikercongress in Paris gezeigt und Gewerbeschuldirector Plettner aus Halle nachconstruirt hatte. — In einem Cylinder bewegt sich luftdicht ein Kolben, dessen Stange excentrisch mit einer Scheibe verbunden ist, welche durch Umdrehung einer grösseren Kurbel in Rotation versetzt werden kann. Wird die Kurbel andauernd gedreht, so schiebt sich der Kolben in den Cylinder hinein und zieht sich wieder zurück, also werden im Cylinder nacheinander Luftverdichtungen und Luftverdünnungen hervorgerufen, die mit einer der Geschwindigkeit der Kurbeldrehung entsprechenden Schnelligkeit aufeinander folgen. Vor dem Kolben befinden sich am Cylinder 2 Oeffnungen, hinter dem Kolben eine Oeffnung: an alle können Schläuche angesetzt werden. Bringt man nun an den beiden vor dem Kolben befindlichen Oeffnungen Schläuche luftdicht an, die zu je einer mit elastischer Membran überzogenen Metalltrommel führen, so wird, sobald die Kurbel gedreht wird, durch Vermittlung der Schläuche in beiden Trommeln die Luft gleichzeitig verdichtet und wieder verdünnt, also werden die elastischen Membranen in Schwingungen mit gleicher Phase versetzt. Verstöpselt man aber eine der beiden Oeffnungen des Cylinders vor dem Kolben, und bringt nun die beiden Schläuche so an, dass der eine die noch übrige Oeffnung vor dem Kolben, der andere die Oeffnung hinter dem Kolben deckt, so wird in der einen Trommel eine Luftverdichtung eintreten, zu der Zeit wo in der andern eine Verdünnung stattfindet und umgekehrt: d. h. die beiden Membranen werden nun mit entgegengesetzten Phasen schwingen. Setzt man jetzt die beiden Trommeln unter Wasser, so zwar, dass die eine feststeht, die andere sich frei und leicht im Wasser bewegen kann, und lässt den Apparat spielen: so zeigt sich, dass, wenn die Membranen beider Trommeln mit derselben Phase schwingen, eine Anziehung beider Trommeln stattfindet; schwingen sie aber mit entgegengesetzten Phasen, so stossen sie sich ab. Merkwürdigerweise müsste nach der von Dirichlet schon früher gegebenen mathematischen Theorie gerade das Umgekehrte stattfinden, ein Widerspruch, der noch nicht aufgeklärt ist. Die Erscheinung gewinnt das höchste Interesse dadurch, dass man die beiden Trommeln als Molecüle, die umgebende Wassermasse als Aether sich vorstellen kann, so dass zuerst auf diese Weise eine demonstratio ad oculos der modernen Theorien der Physik möglich wird. Noch andere, sehr sinnreich construirte Hülfsapparate, wie schwingende Kugeln von verschiedener Grösse und dergleichen hier zu beschreiben fehlt der Raum.

Dr. A. Herzfeld bespricht eine im „Journal für praktische

Chemie“ erschienene Abhandlung von Meissl über Maltose. Meissl hat Chlor auf Maltose einwirken lassen, die entstandene Säure noch nicht näher untersucht, nimmt aber an, dass dieselbe weder mit Glucon noch mit Dextrinsäure identisch sei. Der Vortragende macht darauf aufmerksam, dass er bereits im November des verflossenen Jahres das Kalk- und Barytsalz der betreffenden Säure in der Vereinssitzung vorgezeigt und die Identität der Glucon-, Malton- und Dextrinsäure nachgewiesen hat.

Zum Schluss referirt der Vorsitzende H. Prof. v. Fritsch über seine im Auftrage der geologischen Landesaufnahme ausgeführten Arbeiten betreffend die 8 Blätter der Generalstabskarte 1 : 25000 südlich von Halle und erörterte die Veränderungen der Thalrichtungen, welche durch jüngere Diluvialgebilde angedeutet sind.

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Garten-Zeitung.

Monatsschrift für Gärtner und Gartenfreunde.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner aus Wissenschaft und Praxis herausgegeben von

Dr. L. Wittmack,

General-Sekretär des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues, Custos des Museums der landwirthschaftlichen Hochschule, a. o. Professor an der Universität Berlin.

Mit zahlreichen Farbendrucktafeln und Holzschnitten.

Preis für den Jahrgang von 12 Heften 12 Mark.

Preis des Heftes 1 Mark.

Die Garten-Zeitung behandelt alle Zweige des Gartenbaues und erstrebt für Gärtner und Gartenfreunde in Deutschland das gemeinsame Central-Organ zu werden.

Gegen 1 Mark in Briefmarken erfolgt franco Zusendung eines Probeheftes.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.

Thomas H. Huxley's
in Amerika gehaltene wissenschaftliche Vorträge,

nebst einer Vorlesung über das Studium der Biologie.

Autorisirte deutsche Ausgabe von

Dr. J. W. Spengel.

Zweite unveränderte Auflage.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. geh.
Preis 3 Mark.

Die Käufer der achten Auflage von

Müller-Pouillet

Lehrbuch der Physik und Meteorologie.

werden hierdurch darauf aufmerksam gemacht, dass die Schlussabtheilung dieses Werkes Band III, Abtheilung 2, Preis 6 Mark, erschienen und durch jede Sortimentsbuchhandlung zu beziehen ist.

Braunschweig, im März 1882.

Friedrich Vieweg und Sohn.

Verlag von PAUL PAREY in Berlin.

Deutsche Pomologie.

Chromolithographische Abbildung, Beschreibung und Culturanweisung
der empfehlenswerthesten Sorten
Aepfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsiche und Weintrauben.

Nach den Ermittelungen des Deutschen Pomologen-Vereins
herausgegeben von **W. Lauche,**
K. Garten-Inspector, Lehrer des Gartenbaues in Potsdam.

200 Chromolithographien nebst Text. Preis 100 M.

In 4 Halblederbänden fest und eleg. geb. Preis 112 M.

Vier eleg. Einband-Cartons behufs Aufbewahrung des Werkes in losen Tafeln. Preis 12 M.

Regen oder Sonnenschein?

Gemeinverständlicher Leitfaden
der
Wetterkunde
nach dem heutigen Stande der Wissenschaft bearbeitet
von
Dr. R. Boernstein,
Professor an der landw. Hochschule in Berlin.
Mit 29 in den Text gedruckten Holzschnitten.
Preis 3 Mark.

SCHMIDLIN'S
Anleitung zum Botanisiren
und zur Anlegung von Pflanzensammlungen.
Dritte Auflage,
vollständig bearbeitet von
Dr. Otto Wünsche,
Oberlehrer am Gymnasium in Zwickau.
Mit 245 in den Text gedruckten Holzschnitten.
Preis 3 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche-Buchdruckerei.

II. Heft 1882.

5565

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit Tafel I.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

E. Bosetti, Studien über das Veratrin 125
R. Scheibe, Krystallographische Untersuchung des Lupinins und seiner Salze. Mit Taf. I. 166

Berichte.

Baumert legt ein Pflanzennährsalz vor. Referat 205
Beeg, über Beiträge zur modernen Atom- und Molekulartheorie von Eug. Dreher. Referat 206
— über die moderne Meteorologie. Referat 207
Brass, über das Sperma 205
Edel, Brockhaus' Naturgeschichte 205
v. Fritsch, einheimische Vivianitvorkommnisse 206
— japanische Ammoniten 206
— geologische Verhältnisse von Bosnien und Herzegowina . 207
— über Darwin 209
Herzfeld, Milch verschiedener Thierracen 207
Kahlenberg, Vivianit 206
Liebscher, Meerwasseranalysen des indischen Oceans. Referat. 209
Riehm, Regenwürmer. 206
v. Schlechtendal, Rindenlaus 205
— Lecanium Quercus 209
Schmidt, Coffein 205
— Text der Pharmacopoe 209

Studien über das Veratrin

vom Apotheker Dr. E. Bosetti,
Assistent am chemischen Institut zu Halle.

A. Allgemeines und Geschichtliches.

Im Jahre 1818 wurde von Meissner[1]) im Sabadillsamen und unabhängig von ihm im darauf folgenden Jahre von Pelletier und Caventou[2]) sowohl im Sabadillsamen, als auch in der weissen Niesswurz ein Alkaloid aufgefunden, das ersterer mit dem Namen „Veratrin oder auch Sabadillin", letztere mit der Bezeichnung „la veratrine" belegten. Die Methoden, derer sich diese Forscher zur Abscheidung der Basis bedienten, waren jedoch, namentlich diejenige, welche Meissner anwandte, weit entfernt ein Präparat zu liefern, welches man einheitlich, wenigstens in Bezug auf sein Verhalten gegen Lösungsmittel, wie Aether und Wasser, hätte nennen können; ihr Veratrin bestand vielmehr aus einem Gemisch dessen, was spätere Forscher unter diesem Namen beschreiben mit harzartigen Körpern und mit dem später entdeckten Sabadillin und Sabatrin. Hierdurch erklärt sich auch der auffallende Umstand, dass Meissner, ja selbst noch E. Merck[3]) das Veratrin als „in Aether unlöslich" — E. Merck gründet sogar auf diese Eigenschaft ein Verfahren zur Trennung der Base von andern Alkaloiden in toxicologischen Fällen —, Pelletier und Caventou dagegen als darin löslich bezeichnen. Es kann daher auch nicht Wunder nehmen, dass die Analysen, die Dumas und Pelletier[4]) mit diesem Veratrin

1) Schweigger Journal f. Chem. u. Phys. XXV, 377.
2) Ann. de Chem. Phys. XIV, 69.
3) Trommsdorff, N. Journal XX, (1) 140.
4) Ann. de Chem. Phys. XXIV, 163.

ausführten, Zahlen ergaben, welche mit denen späterer Forscher sehr schlecht im Einklange stehen. Pelletier und Dumas stellten für die Base die Formel auf: $C_{30}H_{24}NO_6$.

Ein Präparat einheitlicherer Natur hatte jedenfalls Couerbe[1]) in Händen, da er einestheils das Roh-Veratrin durch Wasser von „Sabadilline“ und durch Aether von „Monohydrate de Sabadilline“, wie er diese Körper nannte, befreien lehrte, anderentheils ein schwefelsaures- und salzsaures Veratrin in Krystallen erhielt; gerade letzterer Umstand spricht jedoch im Verein mit den von ihm ermittelten analytischen Daten, die weit mehr noch als die von Pelletier und Dumas von denen späterer Forscher abweichen, dafür, dass er eine andere Basis des Sabadillsamens in Händen gehabt hat, als diejenige ist, die nach seiner Zeit im Handel unter dem Namen Veratrin vorkommt, und die daher auch von denjenigen, welche sich nach ihm mit dem „Veratrin“ beschäftigten, als Ausgangsmaterial ihrer Untersuchungen benutzt worden ist. Nicht einem Einzigen letzterer Chemiker ist es nämlich gelungen, obwohl ihnen krystallisirtes Material, über welches Couerbe nicht verfügen konnte, zu Gebote stand, diese beiden Salze in krystallisirter Form darzustellen. Couerbe gab dem Veratrin die Formel: $C_{34}H_{21}NO_6$.

G. Merck[2]) war der erste, der das käufliche Veratrin des Handels in einen krystallisirbaren, wenn auch an Quantität sehr geringen und einen harzartigen, nur durch verdünnten Alkohol vom ersteren zu trennenden Bestandtheil zerlegte. Er stellte aus ersterem auch das krystallisirbare Gold-Doppelsalz dar und gab nach den Resultaten der Analyse beider Körper dem Veratrin die Formel: $C_{64}H_{52}N_2O_{16}$[3]). Schien somit auch durch die Merk'sche Formel die Zusammensetzung der Base endgültig festgestellt, so entstanden doch durch die Untersuchungen Weigelin's[4]), der sich eingehend mit dem Veratrin beschäftigte, von Neuem

1) Liebig Annalen, IX, 108.

2) Liebig Annalen, ICV, 200.

3) C = 6.

4) Jahresb. d. Fortschr. d. Pharm. 1871, 28; Dragendorff, Beitr. z. gerichtl. Chemie 1872, 94.

Zweifel daran, da Weigelin dem Alkaloide eine Formel — $C_{104} H_{172} N_2 O_{30}$ — zuertheilte, welche nur halb so viel Stickstoff erfordert, als die Merck'sche. Weigelin machte zugleich die Entdeckung, dass das Veratrin neben der krystallisirten auch in einer in Wasser löslichen Modifikation vorkommen könne; von dem nach Merck harzartigen Bestandtheile des käuflichen Veratrin's vermochte er nichts zu finden.

Die Ungewissheit, welche Weigelin über die Formel und Zusammensetzung der käuflichen Veratrin's erregt hatte, bewogen in neuerer Zeit E. Schmidt und Köppen[1]) zu einer neuen Untersuchung dieser Base, deren Ergebniss sie zu dem Schlusse führte, dass das käufliche, im Handel als „purissimum" bezeichnete Veratrin zwei isomere Modifikationen enthalte, ein krystallisirtes und amorphes Veratrin, und dass aus beiden eine dritte, isomere Modifikation, das wasserlösliche Veratrin Weigelin's, entstehen könne. Ferner bewiesen sie durch ein sehr reichhaltiges, analytisches Material die Isomerie des käuflichen Veratrin's mit seinem krystallisirbaren Bestandtheile und bestätigten die Weigelin'schen Daten hinsichtlich des krystallisirten Veratrin's im Grossen und Ganzen. Die von Weigelin aufgestellte Formel acceptirten diese Forscher jedoch nicht, sondern bezeichneten als einfachsten Ausdruck ihrer analytischen Daten die Formel: $C_{32} H_{50} N O_9$, da sich die Weigelin'sche Formel nicht mit den von ihnen ausgeführten Analysen namentlich der Gold- und weiter auch der Platin- und Quecksilberdoppelverbindung in Einklang bringen lässt.

E. Schmidt und Köppen's Formel wurde in der jüngsten Zeit im Wesentlichen bestätigt durch zwei englische Chemiker, Wright und Luff[2]), die die Gesammtalkaloide des Sabadillsamens einer erneuten Untersuchung unterwarfen. Von der Annahme ausgehend, dass die Veratrumbasen eine der der Aconitalkaloide ähnliche leichte Zersetzbarkeit besitzen könnten, suchten sie, ganz im Gegen-

1) Liebig Annalen, 185, 224.

2) Chem. Soc. J. XXXIII. 328, Separatabz.; Fittica Jahrb. 1878, 905; Arch. d. Pharm. 1879 (1) 469; Jahresb. d. Fortschr. d. Pharm. 1878, 57.

satze zu den bisher zur Darstellung des Veratrin's gebräuchlichen Verfahren, aus dem Sabadillsamen Basen zu isoliren unter Anwendung von Abscheidungsmitteln, die sich bei den erwähnten Alkaloiden als möglichst indifferent erwiesen hatten, wie Aether, Benzolin (?), Weinsäure und Soda. Auf diese Weise erhielten sie drei Alkaloide, von denen jedoch nur zwei für den Zweck meiner Arbeit in Betracht kommen, die verschiedene Zusammensetzung zeigten und verschiedene Spaltungsprodukte lieferten, nämlich:

1. ein amorphes Alkaloid von der Zusammensetzung: $C_{37}H_{53}NO_{11}$, das ein krystallisirbares Sulfat und Hydrochlorat bildet, sich bei der Behandlung mit alkoholischer Kalilauge in Veratrumsäure und eine neue Base, Verin, nach der Gleichung:

$$C_{37}H_{53}NO_{11}+H^2O=C_9H_{10}O_4+C_{28}H_{45}NO_8$$

spaltet, und das sie für identisch halten mit dem von Couerbe isolirten Alkaloid und daher „Veratrin" benennen;

2. das Merck'sche Veratrin, von ihnen „Cevadin" genannt, von der Zusammensetzung $C_{32}H_{49}NO_9$, das bei obiger Spaltung Methylcrotonsäure (Cevadinsäure) und eine neue Base „Cevin" liefert nach der Gleichung:

$$C_{32}H_{49}NO_9+H^2O=C_5H_8O_2+C_{27}H_{43}NO_8.$$

Wright und Luff betrachten nun das käufliche Veratrin, da sie bei seiner Verseifung sowohl Veratrumsäure, wie auch Methylcrotonsäure erhielten, als ein Gemenge obiger beiden Alkaloide, in dem die amorphe Base die krystallisirbare an der Krystallisation verhindert; sie halten ferner die Annahme, dass im käuflichen Veratrin isomere Modifikationen enthalten seien, für durchaus nicht geboten und sehen die von Weigelin, E. Schmidt und Köppen beschriebene wasserlösliche Modifikation des Veratrin's als Basengemische, Zersetzungsprodukte und Salze an, die bei den Operationen der Abscheidung durch theilweise Verseifung oder auch bei längerer Berührung der Basen mit Wasser gebildet werden.

Das käufliche Veratrin auf ihr „Veratrin und Cevadin" eingehend zu prüfen haben die englischen Forscher unterlassen; ich habe es daher in Anbetracht dessen, dass das

Veratrin des Handels seit einer langen Reihe von Jahren in der Medizin und Pharmacie einen nicht unwesentlichen Platz einnimmt, auf Anregung des Herrn Prof. E. Schmidt unternommen, die drei oben erwähnten Modifikationen desselben einer neuen Untersuchung zu unterziehen und zwar hauptsächlich in Bezug auf ihre Spaltungsprodukte, um so einestheils die Verschiedenheiten, die sich in den Ansichten von Weigelin, E. Schmidt und Köppen auf der einen Seite und Wright und Luff auf der andern Seite über die Zusammensetzung des käuflichen Veratrin's zeigen, aufzuklären, anderntheils aber auch eine genauere Kenntniss der Beziehungen zu erhalten, in welchen jene Modifikationen zu einander stehen.

Den Namen „krystallisirtes Veratrin" für die Merck'sche Base werde ich im Folgenden beibehalten. Wright und Luff glauben zwar, dass das Couerbe'sche Veratrin auf die Bezeichnung „Veratrin" ältere Ansprüche hat, allein sie scheinen mir nur mangelhafte Beweise dafür beizubringen, dass die von ihnen „Veratrin" genannte Base dieselbe ist, die Couerbe in Händen hatte. Obwohl nämlich Couerbe sein Veratrin nach einem Verfahren isolirt hat, von dem man, wenn die Veratrumalkaloide wirklich so leicht zersetzbar sind, wie Wright und Luff meinen, wohl annehmen muss, dass es am leichtesten Zersetzungsprodukte hätte hervorrufen können, wie Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Reinigung durch Zusatz von Salpetersäure, so haben die englischen Forscher es dennoch unterlassen, ihre Base auch nach Couerbe's Verfahren zu isoliren und beide zu vergleichen! Der einzige Umstand, der für ihre Annahme spricht, ist die Thatsache, dass sie sowohl, wie Couerbe eine amorphe Basis aus dem Sabadillsamen erhalten haben, die ein krystallisirbares Sulfat und Hydrochlorat bildet; die beiderseitigen analytischen Daten, sowie die Schmelzpunkte der Basen stimmen dagegen nicht mit einander überein. Allein selbst wenn beide Basen identisch sind, so halte ich dafür, dass man aus Pietätsgründen gegen einen einzigen Forscher nicht berechtigt ist, einem wohl krystallisirbaren Körper, der den alkaloidischen Hauptbestandtheil des Sabadillsamens ausmacht, und unter

dem Namen „Veratrin“ schon seit sechsundzwanzig Jahren von verschiedenen Forschern beschrieben und untersucht worden ist, diesen Namen zu nehmen und damit einen anderen, in sehr geringer Menge in demselben Pflanzentheile vorkommenden, nur wenig charakterisirten Körper zu belegen. Berücksichtigt man ferner, dass der Name „Veratrin“ auch für den seit einer langen Reihe von Jahren in der Medizin und Pharmacie angewendeten, äusserlich amorphen Körper eingebürgert ist, so möchte es, in Anbetracht der eminent toxischen Wirkung dieses Mittels, geradezu bedenklich erscheinen, mit diesem Namen noch einen andern, ebenfalls amorphen Körper zu bezeichnen; es könnte damit leicht für eine spätere Zukunft die Veranlassung gegeben werden zu einer Namensverwechselung, die unter Umständen ähnliches Unheil hervorrufen könnte, wie in jüngster Zeit die zwischen deutschem und englischem Aconitin!

B. Darstellung der verschiedenen Veratrin-Modifikationen.

Als Ausgangsmaterial zur Darstellung der verschiedenen Veratrinmodifikationen verwendete ich, entsprechend meiner obigen Auseinandersetzung käufliches, als „purissimum“ bezeichnetes, zum arzneilichen Gebrauche bestimmtes Veratrin, das theils von G. Merck in Darmstadt, theils von H. Trommsdorff in Erfurt bezogen worden war. Mir gelang es jedoch nicht, wie E. Schmidt und Köppen, ein Veratrin zu erhalten, welches die Bezeichnung „purissimum“ in der That verdient, d. h. der Anforderung der deutschen Reichspharmakopoe, in Aether vom spec. Gewicht 0,728 vollkommen löslich zu sein, genügt hätte: das Trommsdorff'sche Präparat zeigte im Gegentheil schon durch seine in's Graue spielende Farbe eine Verschiedenheit von denjenigen, welche die erwähnten beiden Forscher zur Zeit ihrer Untersuchung sowohl selbst dargestellt, als auch aus fünf verschiedenen Quellen bezogen hatten, denn

diese Veratrine waren nach ihrer Angabe blendend weisse Massen gewesen. Beim Uebergiessen desselben mit officinellem Aether blieb denn auch eine sehr reichliche Menge — ca. 15% des angewandten Veratrin's — einer dunkelbraunen, harzartigen Substanz ungelöst. Dasselbe Verhalten zeigte ein etwa ein Jahr später, als das erstere, von derselben Firma bezogenes Präparat, dagegen blieb beim Auflösen eines kurze Zeit darauf erhaltenen Veratrin's in Aether nur wenig einer pulverförmigen Masse zurück; während jedoch bei den ersten beiden Präparaten wenigstens durch absoluten Alkohol eine vollständige Lösung zu erzielen war, so waren in letzterem auch hierdurch fremdartige Bestandtheile nachzuweisen. Das Merck'sche Veratrin war von weisser Farbe, in Alkohol völlig löslich, hinterliess aber ebenfalls bei der Behandlung mit Aether eine Substanz in Form eines harzartigen Gerinnsels, jedoch bedeutend weniger als die ersten beiden, Trommsdorff'schen Veratrine.

Jenen erwähnten, in Aether unlöslichen Bestandtheil letzterer Präparate, der sich nach dem Trocknen als vollkommen und leicht auflöslich in Wasser erwies, glaubte ich nach diesen seinen Eigenschaften als Weigelin's Sabadillin[1]) ansprechen zu müssen, von dem der erwähnte Forscher angiebt, dass es neben Sabatrin häufig dem käuflichen Veratrin beigemengt sei, und das auch Huebschmann[2]) in einem solchen Präparate gefunden hat, allein mir gelang es nicht, dasselbe aus Benzol — Weigelin giebt an, dass das Sabadillin, aus „Benzin" krystallisirt, lange Nadeln bilde; in Petroleumbenzin erwies sich die Substanz jedoch kaum löslich — in Krystallen zu erhalten. Die Zahlen, die ich durch die Analyse[3]) für den bei 100° getrockneten Körper ermittelte,

1) Jahresb. über d. Fortschr. d. Pharm. 1871, 26.

2) Husemann, Pflanzenstoffe. 1882. 383.

3) Sämmtliche, im Folgenden angeführten Analysen sind, wenn nicht anders angegeben, in der Weise ausgeführt, dass die Substanz mit Kupferoxyd gemengt im Schnabelrohr verbrannt wurde, sodann Luft durch das Rohr gesogen, Sauerstoff hierdurch geleitet und letzterer wieder durch Luft verdrängt wurde

kommen dagegen denen, welche Weigelin's[1]) Sabadillin-Formel verlangt, ziemlich nahe:

1. 0,2346 gr Substanz lieferten 0,1796 H^2O und 0,5348 CO^2.
2. 0,192 gr Substanz lieferten 0,1424 H^2O und 0,4382 CO^2.
3. 0,3032 gr Substanz lieferten 0,0684 Pt.

In 100 Theilen:				Weigelin's Sabadillin-Formel verlangt:
	I.	II.	III.	
C =	62,17	62,24	—	61,96
H =	8,50	8,24	—	8,31
N =	—	—	3,20	3,52

Ich untersuchte diesen Körper, da er mir in sonstiger Beziehung für den Zweck meiner Arbeit gleichgültig erschien, nur noch so weit, als nöthig war, um zu zeigen, dass er nicht identisch ist mit dem später zu erwähnenden veratrumsauren Veratroin, worauf obige Zahlen ebenfalls hindeuten könnten, indem ich die Lösung desselben mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuss versetzte, nach einigem Stehen mit Aether ausschüttelte und letzteren im Wasserbade abdestillirte. Ich vermochte jedoch auf diese Weise keine Veratrumsäure daraus zu eliminiren.

Um nun in den Besitz eines tadellosen Ausgangsmateriales zu gelangen, löste ich das erwähnte käufliche Veratrin in officinellem Aether, schied die Lösung durch Filtration vom Ungelösten, wusch letzteres nur wenig mit Aether aus und destillirte diesen im Wasserbade ab. Das so zurückbleibende Veratrin gab auch an kochendes Wasser nur Wenig ab, erwies sich daher auch als frei von Weigelin's Sabatrin. Der Schmelzpunkt lag bei 144°.

Die Analyse dieses reinen, officinellen Veratrin's ergab folgende, mit denen, die E. Schmidt und Köppen für ihr Ausgangsmaterial gefunden haben, genügend übereinstimmende Zahlen:

1) 0,158 gr Substanz lieferten 0,3732 CO^2 und 0,1198 H^2O
2) 0,2554 „ „ „ 0,6026 CO^2 „ 0,2002 H^2O
3) 0,5022 „ „ „ 0,0919 Pt.
4) 0,3795 „ „ „ 0,0644 Pt.

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.
C =	64,42	64,35	—	—
H =	8,42	8,71	—	—
N =	—	—	2,59	2,41

1) Dragendorff, Beiträge z. ger. Chemie, 1872, 94.

Bei der Darstellung der einzelnen Veratrinmodifikationen befolgte ich das von E. Schmidt und Köppen angegebene, auf der Schwerlöslichkeit des krystallisirten Veratrin's in verdünntem Alkohol beruhende Verfahren mit einer Abänderung, die ich einer Privatmittheilung des Herrn Prof. E. Schmidt verdanke, und die eine weit grössere Ausbeute an krystallisirtem Veratrin ermöglichte, als das ursprüngliche Verfahren. Ich löste das durch Aether, wie oben angegeben, gereinigte käufliche Veratrin in absoluten Alkohol in einem grösseren Becherglase, erwärmte die Lösung im Wasserbade auf etwa 60—70°, liess sodann unter Umrühren so viel warmes Wasser in dünnem Strahle zufliessen, dass die Flüssigkeit eine dauernde Trübung annahm, nahm letztere durch Zusatz von wenig Alkohol wieder fort und dampfte die Gesammtmasse bei derselben Temperatur im Becherglase langsam ein. Hierbei schied sich schon nach kurzer Zeit die krystallisirbare Modifikation des Veratrin's in nahezu reinem Zustande aus. Fing die Flüssigkeit von sich ausscheidender, harzartiger Modifikation an trübe zu werden, so goss ich erstere schleunigst von den Krystallen ab, befreite diese noch durch Absaugen und Nachwaschen mit wenig verdünntem Alkohol von der braunen Lösung, versetzte diese wiederum mit Alkohol bis zur verschwindenden Trübung und suchte durch Eindampfen bei oben angegebener Temperatur eine nochmalige Abscheidung von Krystallen zu erreichen, die auch wiederum reichlich vor sich ging. Durch öfteres Wiederholen dieser Operation erhielt ich bei drei Darstellungen — ich verarbeitete jedes Mal 250,0 gr, im Ganzen 1 kg käuflichen Veratrin's — jedes Mal etwa $33^1/_3$% des angewendeten, käuflichen Veratrin's an krystallisirtem Veratrin, während R. Köppen[1]) nach seinem Verfahren nur 5—6% davon erlangen konnte. Das auf diese Weise ausgeschiedene, krystallisirte Veratrin war so rein, dass meist ein einmaliges Umkrystallisiren genügte, um blendend weisse Nadeln daraus zu erzielen.

Sobald sich eine Abscheidung von krystallisirtem Veratrin bei obigem Verfahren nicht mehr bemerkbar machte,

1) R. Köppen, Zur Kenntniss der Alkaloide des Sabadillsamens mit besonderer Berücksichtigung des Veratrins. Dissertation, 1876.

dunstete ich die Flüssigkeit nach E. Schmidt und Köppen's Angabe bei 60—70° so weit ein, dass kein Geruch nach Alkohol mehr wahrzunehmen war und die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt werden konnte, ohne dass irgend eine Abscheidung erfolgte. Die so erhaltene, über der ausgeschiedenen, harzartigen Veratrinmodifikation stehende, intensiv gefärbte Lösung, die demnach das sogenannte wasserlösliche Veratrin enthalten musste, wurde im Vacuum über Schwefelsäure verdunstet.

Die amorphe, harzartige Veratrinmodifikation etwa durch Wasser, wie Weigelin angiebt, in Lösung zu bringen gelang mir ebensowenig, wie Merck, E. Schmidt und Köppen; bei längerer Berührung mit Wasser wurde sie nur allmählich bröcklich und zuletzt vollkommen feinpulverig. In diesem Zustande wurde sie nach wiederholtem Ausziehen mit Wasser getrocknet.

C. Verhalten des Veratrin's gegen alkoholische Barythydratlösung.

a. Krystallisirte Veratrinmodifikation.

Das nach der erwähnten Darstellungsweise erhaltene, krystallisirte Veratrin bildete concentrisch gruppirte, anfangs vollständig durchsichtige, bald jedoch undurchsichtig werdende Nadeln, die bei 205° schmolzen. Die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers lieferte folgende Zahlen:

1) 0,235 gr Substanz ergaben 0,5552 CO^2 und 0,1811 H^2O.
2) 0,2584 „ „ „ 0,6112 CO^2 „ 0,1954 H^2O.
3) 0,2654 „ „ „ 0,6301 CO^2 „ 0,202 H^2O.
4) 0,1148 „ „ „ 0,2732 CO^2 „ 0,0864 H^2O.
5) 0,2154 „ „ „ 0,044 Pt.
6) 0,2436 „ „ „ 0,0482 Pt.

In 100 Theilen:

	I	II	III	IV	V	VI
C =	64,43	64,51	64,75	64,90	—	—
H =	8,56	8,40	8,46	8,36	—	—
N =	—	—	—	—	2,89	2,80.

Wie ich bereits zu Anfang meiner Arbeit erwähnte, acceptirten E. Schmidt und Köppen die von Weigelin für das krystallisirte Veratrin aufgestellte Formel

$$C_{101}H_{172}N_2O_{30}$$

nicht, obwohl sie die analytischen Daten hinsichtlich dieses Körpers im Grossen und Ganzen bestätigten, weil sich dieselben mit den von ihnen ausgeführten Analysen der Gold-, Platin- und Quecksilberdoppelverbindungen nicht in Einklang bringen lassen, sondern bezeichneten als einfachsten Ausdruck ihrer gefundenen Werthe die Formel $C_{32}H_{50}NO_9$. Da nun aber letztere dem Gesetz der paaren Atomzahlen nicht entspricht, so musste diese Formel, die sonst sowohl zu den Merck'schen, wie auch zu den Weigelin'schen Analysen in befriedigender Uebereinstimmung ist, sollte sie acceptabel sein, dadurch mit jenem Gesetze in Einklang gebracht werden, dass man sie zu: $C_{32}H_{51}NO_9$ oder auch zu: $C_{32}H_{19}NO_9$ abänderte. In der That wurde auch erstere Formel von Hesse[1]), der das darauf bezügliche, analytische Material zusammenstellte und verglich, zur Annahme vorgeschlagen, letztere dagegen von Wright und Luff auf Grund ihrer Analysen angenommen. Mir selbst erscheint die von Wright und Luff angegebene Abänderung der E. Schmidt und Köppen'schen Formel die richtigere zu sein und zwar aus folgendem Grunde: Das krystallisirte Veratrin eignet sich nicht zur Verbrennung im offnen Rohre, da dasselbe erst bei hoher Temperatur schmilzt, durchaus nicht vorher zusammensintert, dann aber sich sehr stark aufbläht, so dass die Regulirung des Ganges sehr schwierig wird, und befriedigende Resultate nach dieser Methode nur spärlich zu erhalten sind. Daher sind sowohl die von E. Schmidt und Koeppen, wie auch von mir vorgenommenen Analysen im Schnabelrohre ausgeführt, und es sind demnach die für den Wasserstoff gefundenen Zahlen höher, die für den Kohlenstoff ermittelten Werthe niedriger, als die wirklichen. Vergleicht man nun darauf hin die Daten von E. Schmidt und Koeppen — Weigelin hat

1) Liebig Annalen 192. 186.

nur eine einzige Analyse ausgeführt — mit denen von Wright und Luff und mit den meinigen, so zeigt es sich, dass die Mehrzahl der Analysen für die Formel $C_{32}H_{49}NO_9$ spricht. Folgende Zusammenstellung wird dies illustriren:

E. Schmidt und Koeppen.

C =	64,85	64,39	64,27	64,59	64,77	64,58	64,95
H =	8,56	8,81	8,58	8,68	8,77	8,31	8,61
N =	2,82	2,61	2,56	—	—	—	—

Wright und Luff:

C =	64,49	64,88	64,46	65,06
H =	8,50	8,56	8,62	8,62
N =	2,34	2,28	—	—

Von mir gefunden:

C =	64,43	64,51	64,75	64,90
H =	8,56	8,40	8,46	8,36
N =	2,89	2,80	—	—

Die Formel

	$C_{32}H_{50}NO_9$	$C_{32}H_{51}NO_9$ verlangt:	$C_{32}H_{49}NO_9$
C =	64,86	64,75	64,97
H =	8,61	8,61	8,29
N =	2,36	2,36	2,37

Das Gold-Doppelsalz des krystallisirten Veratrins, das einzige krystallisirbare Salz desselben, eignet sich zur Entscheidung obiger Frage nicht, weil bei demselben die Abweichung in den bezüglichen Werthen eine zu geringe ist. Von diesem Gold-Doppelsalze, das zuerst von Merck dargestellt und analysirt und weiter auch von Weigelin, der den Goldgehalt jedoch viel zu hoch — zu 23,12% — fand, E. Schmidt und Koeppen untersucht worden ist, geben Wright und Luff an, dass dasselbe mit zwei Molekülen Wasser krystallisire, eine Angabe, die sich bei ersteren Forschern nicht findet. Ich habe dies Veratringoldchlorid nach Merck's Vorschrift bereitet und auf Krystallwassergehalt untersucht, habe jedoch, obwohl ich dieses Salz wiederholt darstellte und stets sofort nach dieser Richtung hin prüfte, keine Regelmässigkeit hinsichtlich des Wassergehaltes finden können. Die Uebereinstimmung der einen Wasserbestimmung, welche Wright und Luff vornahmen,

mit der theoretischen, auf zwei Moleküle berechneten Menge ist daher nur dem Zufalle zuzuschreiben.

Folgende analytische Daten mögen dies veranschaulichen; um sicher zu sein, dass beim Erhitzen des Golddoppelsalzes auf 100° nur Wasser entwichen war, habe ich bei den ersten beiden Bestimmungen die zurückbleibende Substanz der Elementaranalyse unterworfen, bei den übrigen durch Glühen den Goldgehalt bestimmt:

1) 0,2153 gr lufttrockner Substanz erlitten beim Trocknen bei 100° eine Gewichtsabnahme von 0,0072. Die zurückbleibenden 0,2081 gr lieferten bei der Verbrennung im offnen Rohre mit Sauerstoff, Luft und chromsauren Blei 0,313 CO^2, 0,102 H^2O und 0,0447 Au.
2) 0,2453 gr verloren beim Trocknen 0,0088 H^2O; die zurückbleibenden 0,2365 gr lieferten in gleicher Weise verbrannt 0,3528 CO^2, 0,1147 H^2O und 0,0501 Au.
3) 0,2805 gr Substanz verloren beim Trocknen 0,0094 H^2O; beim Glühen blieben zurück 0,0569 Au.
4) 0,4574 gr Substanz verloren beim Trocknen 0,022 H^2O; beim Glühen blieben zurück 0,0913 Au.
5) 0,0982 gr Substanz verloren beim Trocknen 0,0032 H^2O; beim Glühen blieben zurück 0,0204 Au.
6) 0,1884 gr Substanz verloren beim Trocknen 0,0094 H^2O; beim Glühen blieben zurück 0,038 Au.

Auf 100 Theile (C, H und Au auf wasserfreie Substanz) berechnet:

	I	II	III	IV	V	VI
H^2O =	3,34	3,59	3,35	4,81	3,26	4,99
C =	41,02	40,68	—	—	—	—
H =	5,44	5,39	—	—	—	—
Au =	21,48	21,18	20,99	20,97	21,47	21,23

Die Formel: $C_{32}H_{49}NO_9$, HCl, Au Cl^3 verlangt:

C = 41,26
H = 5,37
Au = 21,12

Die Formel: $C_{32}H_{49}NO_9$, HCl, Au Cl^3 + $2H^2O$ verlangt 3,71 % H^2O.

Um die bei der Spaltung des krystallisirten Veratrins auftretenden Zersetzungsprodukte kennen zu lernen, verfuhr ich folgendermassen:

Eine gewogene Menge desselben, etwa 15,0, wurden in einem Kolben mit dem zehnfachen Gewichte einer heiss bereiteten und heiss filtrirten Lösung von Barythydrat, dessen Einwirkung auf das Alkaloid mir weniger tief zu werden, vor allen Dingen weniger harzartige Beiprodukte zu bilden versprach, als die von Wright und Luff ange-

wandte alkoholische Kalilauge, in Alkohol und Wasser zu gleichen Theilen übergossen, mit wenig heissem Alkohol versetzt, bis sich die Gesammtmenge des krystallisirten Veratrins in der Flüssigkeit gelöst hatte und sodann, nachdem der Kolben mit Rückflusskühler versehen war, sechs Stunden lang im Wasserbade erhitzt. Die Reaktionsflüssigkeit wurde darauf durch Erwärmen vom Alkohol befreit, nach dem Erkalten mit Salzsäure übersättigt und wiederholt mit Aether ausgeschüttelt.

Die ätherischen Auszüge hinterliessen beim freiwilligen Verdunsten ziemlich gross ausgebildete Tafeln von eigenthümlichem Geruche. Zur Reinigung wurden die Krystalle in einem Kolben, der mit einem warmes Wasser enthaltenden Kühler verbunden war, der Destillation mit Wasser unterworfen, wobei sich die Säure im geschmolzenen Zustande auf der Oberfläche des Destillates ansammelte, um nach dem Erkalten desselben als schneeweisse Masse darauf zu schwimmen. Aus der darunter befindlichen Lösung der Säure wurde dieselbe durch Neutralisation mit Natronlauge, Eindampfen zur Trockne, Ansäuern mit Salzsäure, Ausschütteln mit Aether und freiwilliges Verdunsten des letzteren gewonnen. Der Schmelzpunkt der Säure wurde bei 44,9° gefunden; die Analyse des über Schwefelsäure getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,2154 gr Substanz lieferten bei der Verbrennung im offnen Rohr mit Kupferoxyd und Luft 0,4744 CO^2 und 0,157 H^2O.
2) 0,2451 gr Substanz lieferten in gleicher Weise verbrannt 0,5382 CO^2 und 0,1737 H^2O.

In 100 Theilen:

	I	II	Berechnet für $C_5H_8O_2$
C =	60,06	59,89	60,00
H =	8,10	7,87	8,00.

Diese Daten, im Verein mit den Eigenschaften des Körpers beweisen zur Genüge, dass die bei der Verseifung des krystallisirten Veratrins entstehende Säure eine der beiden bekannten Säuren von der Zusammensetzung $C_5H_8O_2$ ist; der gefundene Schmelzpunkt lässt jedoch keinen Zweifel darüber, dass bei diesem Vorgange nicht Methylcrotonsäure, wie Wright und Luff angeben, sondern ihr Isomeres, die

Angelicasäure gebildet wird. Allerdings haben Wright und Luff den Schmelzpunkt ihrer Säure zu 64—65° gefunden, allein sie haben diese Bestimmung mit einer Säure ausgeführt, welche sie vorher bei 185—190° destillirt hatten, bei einer Temperatur demnach, bei deren längerer Einwirkung es nach E. Demarçay[1]) gelingt, die Angelicasäure vollständig in Methylcrotonsäure überzuführen! Wright und Luff müssen sogar eine vollkommen reine Methylcrotonsäure in Händen gehabt haben, da nach E. Schmidt und Berendes[2]) nur diese bei 64° schmilzt. Es erklärt sich nunmehr auch leicht, weshalb es den beiden Forschern nicht gelang, das Baryumsalz ihrer Säure krystallisirt zu erhalten; sie hatten diesen Versuch nach ihrer Angabe mit einer Substanz unternommen, welche nur durch Destillation mit Wasser gereinigt, also noch Angelicasäure war. Das Baryumsalz der Angelicasäure gelang auch mir nicht krystallisirt zu erhalten, ich vermochte es nur in Form einer krystallinischen Masse zu gewinnen; das der Methylcrotonsäure dagegen krystallisirt leicht und schön. Hätten die beiden englischen Forscher dieselbe Substanz, welche sie zur Darstellung des Baryumsalzes verwendeten, zur Bestimmung des Schmelzpunktes benutzt, so wären sie zu anderen Resultaten gelangt!

Die durch Aether in saurer Lösung von der Angelicasäure befreite Flüssigkeit wurde mit verdünnter Kalilauge alkalisch gemacht und mit Aether so lange ausgeschüttelt, als letzterer beim Verdunsten noch einen Rückstand hinterliess. Von den vereinigten ätherischen Auszügen wurde sodann der Aether im Wasserbade abdestillirt, und der hierbei verbleibende Rückstand durch Auflösen in verdünnter Salzsäure, Filtriren vom Ungelösten, Versetzen mit verdünnter Kalilauge und nochmaliges Ausschütteln mit Aether gereinigt. Die so zurückbleibende Substanz, die ich, um die Beziehung zu der von Wright und Luff gefundenen, Cevin genannten Basis anzudeuten, mit dem Namen Cevidin bezeichnen will, stellte nach dem Trocknen und Zerreiben ein gelblich-weisses Pulver dar von alkalischer Reaktion

1) Comptes rend. LXXXIII. 906.
2) Liebig, Annalen 191. 109.

und eigenthümlich süsslichem Geruche. Von dem später zu beschreibenden Veratroin, sowie vom Veratrin überhaupt unterscheidet es sich schon äusserlich dadurch, dass sein Staub keine Einwirkung auf die Schleimhäute der Nase und des Mundes ausübt, wie sie jenen Substanzen in so hohem Grade eigenthümlich ist. Der Schmelzpunkt der Base liegt zwischen 182—185°. In Wasser ist das Cevidin leicht löslich zu einer goldgelben Flüssigkeit, die sich beim Erwärmen trübt, beim Erkalten aber wieder klar wird, es ist ferner leicht löslich in Chloroform und Amylalkohol, etwas weniger leicht in Aether, schwerer in Benzol, Schwefelkohlenstoff und Petroleumbenzin; aus keinem dieser Lösungsmittel gelang es mir jedoch dasselbe zur Krystallisation zu bringen. Ebensowenig vermochte ich das chlorwasserstoffsaure, schwefelsaure, salpetersaure, essigsaure und angelicasaure Salz, dargestellt durch Neutralisation der betreffenden Säure mit der Basis und Verdunsten der erhaltenen Flüssigkeit über Schwefelsäure, in Krystallen zu erhalten. Alle diese Salze bilden amorphe, harzartige Massen, die in Wasser leicht löslich sind.

Beim Kochen mit rauchender Salzsäure, beim Anreiben mit koncentrirter Schwefelsäure und bei der Behandlung mit dem von Nagelvoort[1]) modificirten Fröhde'schen Reagens[2]) (sulfo-molybdaensaures Ammonium) verhält sich Cevidin genau so, wie krystallisirtes Veratrin; dagegen zeigt es nicht die von Weppen[3]) zur Erkennung des Veratrins empfohlene Schneider'sche Reaktion[4]). Während nämlich das krystallisirte Veratrin beim Verreiben mit wenig Rohrzucker und einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure eine intensiv gelbgrüne Färbung annimmt, die bald in Hellgrün, dann in Dunkelgrün und zuletzt in ein prachtvolles, sehr beständiges Blau übergeht, zeigt das Cevidin bei gleicher Behandlung nur eine röthlich-braune Färbung. Gleiche Reaktionen wie beim krystallisirten Veratrin

1) Arch. Pharm. [3] IX. 252.
2) Arch. Pharm. [2] CXXVI. 54.
3) Arch. Pharm. [3] V. 112.
4) Fittica. Jahresbericht 1872. 747.

traten ferner ein beim Versetzen der Lösung des Cevidin's mit folgenden, allgemeinen Alkaloidreagentien: Jod-Jodkalium, Phosphomolybdaensäure, Phosphowolframsäure, Quecksilberjodid-Jodkalium, Cadmiumjodid-Jodkalium, Gerbsäure, Pikrinsäure, Platinchlorid-Chlorwasserstoff, Wismuthjodid-Jodkalium und Quecksilberchlorid. Die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,2708 gr Substanz lieferten 0,611 CO^2 und 0,2134 H^2O.
2) 0,293 „ „ „ 0,6594 „ „ 0,227 „
3) 0,257 „ „ „ 0,5793 „ „ 0,1968 „
4) 0,2428 „ „ „ 0,5484 „ „ 0,183 „
5) 0,2206 „ „ „ 0,4993 „ „ 0,1684 „
6) 0,2454 „ „ „ 0,554 „ „ 0,1874 „
7) 0,2466 „ „ „ 0,5579 „ „ 0,1848 „
8) 0,2678 „ „ „ 0,6062 „ „ 0,202 „
9) 0,39 „ „ „ 0,0741 Pt.
10) 0,5132 „ „ „ 0,1004 „
11) 0,291 „ „ „ 0,0569 „
12) 0,3038 „ „ „ 0,0569 „

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C =	61,53	61,38	61,47	61,60	61,73	61,57
H =	8,75	8,61	8,51	8,37	8,48	8,48
N =	—	—	—	—	—	—

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
C =	61,70	61,73	—	—	—	—
H =	8,33	8,38	—	—	—	—
N =	—	—	2,69	2,77	2,77	2,65

Diese Zahlen führen für das Cevidin zu der Formel: $C_{27}H_{45}NO_9$, welche verlangt:

C = 61,48
H = 8,54
N = 2,66
O = 27,32.

Der Vorgang bei der Spaltung des krystallisirten Veratrin's wird daher durch folgende Gleichung veranschaulicht:

$$C_{32}H_{19}NO_9 + 2H^2O = C_5H_8O_2 + C_{27}H_{45}NO_9.$$

Neben dieser, der Hauptreaktion, verlaufen jedoch noch andere Nebenreaktionen. So wird dabei Kohlensäureanhydrid abgespalten, was sich beim Ansäuern der Reaktionsflüssigkeit bemerkbar macht und Substanzen von niedrigerem Kohlenstoffgehalte in geringer Menge gebildet, wie folgende

Analysen, die mit dem nach dem einmaligen Ausschütteln mit Aether erhaltenen Produkte ausgeführt wurden, zeigen:

1) 0,2343 gr Substanz ergaben 0,387 CO^2 und 0,1342 H^2O.
2) 0,363 „ „ „ 0,5988 „ „ 0,1982 „
3) 0,3069 „ „ „ 0,0523 Pt.

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.
C =	45,04	44,99	—
H =	6,36	6,07	—
N =	—	—	2,41.

Vergleicht man die Angaben, welche Wright und Luff über die Zusammensetzung der durch Spaltung des krystallisirten Veratrin's entstehenden Base, der sie den Namen Cevin gegeben haben, machen, mit obigen von mir erlangten Resultaten, so zeigt sich hierbei eine bemerkenswerthe Verschiedenheit. Die beiden englischen Chemiker geben nämlich dieser Base die Formel: $C_{27}H_{43}NO_8$ auf Grund einer einzigen Analyse, nämlich folgender:

		Berechnet für $C_{27}H_{43}NO_8$:
C =	63,96 —	63,65
H =	8,52 —	8,45
N =	2,73 2,81	2,75.

Sie denken sich daher die Spaltung des krystallisirten Veratrin's im Sinne folgender Gleichung vor sich gehend:

$$C_{32}H_{49}NO_9 + H^2O = C_5H_8O_2 + C_{27}H_{43}NO_8.$$

Der Grund dieser Verschiedenheit scheint wir, wenn die Kohlenstoffbestimmung richtig ist, in der Art und Weise zu liegen, wie diese Forscher ihre Substanzen aus der Reaktionsflüssigkeit isolirten. Sie schieden nämlich aus dieser mit Schwefelsäure angesäuerten Flüssigkeit zunächst die Angelicasäure durch Destillation mit Wasser ab und schüttelten dann die alkalisch gemachte Masse mit Amylalkohol aus. Nun sind aber die Mineralsäuren durchaus nicht ohne Einwirkung auf das Veratrin und die aus ihm entstandenen Basen — Wright und Luff sprechen ja selbst von der leichten Zersetzbarkeit der Veratrumbasen —, und es ist daher wohl erklärlich, dass durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure hier eine Abspaltung von Wasser eingetreten ist. Wright und Luff's Cevin ist demnach, unter der Voraussetzung, dass die von ihnen beigebrachten Zahlen der einen

Analyse den thatsächlichen Verhältnissen wirklich entsprechen, nicht das ursprüngliche Spaltungsprodukt des krystallisirten Veratrin's, sondern erst aus diesem entstanden nach der Gleichung:

$$C_{27}H_{45}NO_9 = C_{27}H_{43}NO_8 + H^2O.$$

Den Einwand, den man hiergegen erheben könnte, dass mein Cevidin noch mit jenen erwähnten, kohlenstoffärmeren Substanzen verunreinigt gewesen sei, will ich gleich durch die Angabe entkräften, dass von den oben angeführten die Analysen IV bis IX mit einer Substanz ausgeführt sind, die, nachdem für sie die Zahlen der Analysen I, II, III und XII ermittelt waren, nochmals in verdünnter Salzsäure gelöst und mit Aether in alkalischer Lösung ausgeschüttelt worden ist.

Wright und Luff haben aus ihrem Cevin auch ein amorphes Quecksilberjodid-Doppelsalz bereitet und analysirt. Ich habe es unterlassen, Doppelsalze des Cevidin's, wie auch sämmtlicher später zu beschreibender, amorphen Basen zu analysiren, und zwar deshalb, weil ich wiederholentlich die Erfahrung, die auch Köppen[1]) durch analytisches Material reichlich bestätigt, gemacht habe, dass diese amorphen Veratrinabkömmlinge nicht krystallisirbare Niederschläge, besonders mit Gold-, Platin- und Quecksilberchlorid geben, die sich beim Auswaschen sofort zersetzen, so dass das Finden des mit der Theorie übereinstimmenden Gold- resp. Platin- und Quecksilbergehaltes nach meiner Ansicht nur dem glücklichen Zufalle zuzuschreiben ist, da sich durch längeres oder kürzeres Auswaschen dieser Niederschläge ganz bedeutende Unterschiede im Prozentgehalt an diesen Metallen hervorrufen lassen.

b. Wasserlösliche Veratrinmodifikation.

Wie ich bereits zu Anfang meiner Arbeit erwähnte, war es Weigelin, der zuerst die Beobachtung machte, dass beim langsamen Verdunsten einer Lösung des reinen, käuflichen Veratrins in verdünntem Weingeist in der schliesslich zurückbleibenden alkoholfreien Flüssigkeit eine Sub-

1) R. Köppen, Dissertation. 24, 25 und 29.

stanz in Lösung bleibt, die er als wasserlösliche Modifikation des Veratrin's ansah, eine Ansicht, in der er durch die Wahrnehmung, dass mit Ammoniak aus schwefelsaurer Lösung frisch gefälltes Veratrin sich beim Auswaschen mit Wasser vollständig in letzterem auflöst, und dass beide Lösungen beim Erwärmen weissliche Flocken absondern nur bestärkt werden musste. Auch E. Schmidt und Köppen haben in Rücksicht auf dies gleiche Verhalten beide Veratrinlösungen als die eines und desselben Körpers angesehen und haben daraus den Schluss gezogen, dass eine solche wasserlösliche Basis im käuflichen Veratrin, das ja in Wasser fast ganz unlöslich ist, nicht präexistirt, sondern sich immer erst bei einer der obigen Operationen bildet. Es können diese Alkaloidlösungen jedoch nicht ein und denselben Körper enthalten, da ja das krystallisirte Veratrin bei der Spaltung Angelicasäure liefert, die Basis aber, welche durch Verdunsten verdünnter, weingeistiger Lösungen des käuflichen Veratrin's erhalten wird, bei der gleichen Behandlung Veratrumsäure ergiebt, wie ich im Folgenden zeigen werde und daher als ein vom krystallisirten Veratrin vollständig verschiedenes Alkaloid betrachtet werden muss. Wright und Luff haben sich mit diesen wasserlöslichen Basen gar nicht beschäftigt; aus der Beobachtung, dass das käufliche Veratrin bei der Verseifung Angelicasäure und Veratrumsäure liefert, und dass die rohe Masse, aus der sie ihre Alkaloide abgeschieden hatten, bei wochenlanger Berührung mit Wasser schliesslich eine Substanz an letzteres abgab von harzartiger Natur, aus welcher nach dem Ansäuern durch Destillation mit Wasser Methylcrotonsäure (?) erhalten wurde, folgerten sie einfach, dass eine wasserlösliche Modifikation des Veratrin's nicht existire, und dass das dafür Angesehene aus Salzen, nämlich Zersetzungsprodukten ihres Cevadin's und Veratrin's bestehe!

Um nun zu erfahren, in wie weit diese Ansicht in Bezug auf das krystallisirte Veratrin begründet ist, d. h. ob beim Auswaschen frisch gefällten, krystallisirten Veratrin's dieses als solches in Lösung geht, oder ob hierbei eine Zersetzung desselben in ein Salz der Angelicasäure eintritt, fällte ich eine mässig verdünnte, neutrale Lösung von reinem

krystallisirten Veratrin in Salzsäure in der Kälte mit Ammoniak, brachte den entstandenen fein vertheilten, voluminösen Niederschlag auf ein Filter, wusch ihn mit kaltem, destillirten Wasser aus, bis im Filtrate weder Ammoniakgeruch zu bemerken, noch Salzsäure nachzuweisen war, verwarf die bis dahin erhaltene Lösung und wusch den Niederschlag dann weiter mit kaltem, destillirten Wasser aus, bis er vollständig vom Filter verschwunden war, sich also im Waschwasser gelöst hatte. Wird eine so bereitete Lösung gelinde erwärmt, so tritt eine Trübung ein, die beim Erkalten der Flüssigkeit wieder verschwindet; wird sie jedoch längere Zeit auf 100° erhitzt, so scheiden sich kleine, weisse Blättchen von krystallinischer Beschaffenheit, wie die Prüfung mit dem Mikroskop zeigt, ab, die sich beim Erkalten der Flüssigkeit nicht wieder auflösen und sich durch Aussehen und Schmelzpunkt als unverändertes, krystallisirtes Veratrin erweisen. Ganz frei von Alkaloid ist die darüber stehende Flüssigkeit nicht, wie eine Prüfung letzterer mit Phosphowolframsäure anzeigt, ebenso werden, wenn obige Lösung durch Eindampfen im Wasserbade zur Trockne gebracht wird und die zurückbleibenden krystallinischen Blättchen mit kaltem destillirten Wasser übergossen werden, geringe Mengen davon bei längerem Stehen wieder löslich. Wird obige Lösung im Vakuum über Schwefelsäure verdunstet, so bleibt eine durchsichtige, harzartige Masse zurück, die sich bei einigem Stehen in Wasser wieder klar auflöst, und deren Schmelzpunkt ebenfalls auf krystallisirtes Veratrin deutet. Eine grössere Menge obiger Lösung des krystallisirten Veratrin's säuerte ich mit verdünnter Schwefelsäure an und unterwarf sie in einem Kolben der Destillation; ich vermochte jedoch weder zu Anfang, als die Flüssigkeit noch ungefärbt war, noch zu Ende der Destillation, als die überschüssige Schwefelsäure in Folge ihrer Einwirkung auf die Basis die Flüssigkeit roth gefärbt hatte, Angelicasäure im Destillate zu bemerken.

Ich glaube, dass diese Thatsachen vollständig genügen, um zu beweisen, dass das krystallisirte Veratrin, wenn es sich im frisch gefällten Zustande in Wasser löst, hierbei durchaus keine Zersetzung erleidet, sondern dass es diese

Löslichkeit nur der feinen Vertheilung verdankt, in der es sich hierbei befindet. Es ist ja möglich, dass bei längerem Stehen sich in einer solchen Lösung eine Zersetzung in dem von Wright und Luff angegebenen Sinne vollzieht; jedenfalls tritt diese dann aber erst nach sehr langer Zeit auf, denn eine solche, drei Wochen lang in offener Schale bei Zimmertemperatur aufbewahrte Lösung verhielt sich genau ebenso, wie die frisch bereitete. In diesem Zustande feiner Vertheilung, der auch die Löslichkeit der durch Verdunsten im Vakuum erhaltenen Masse bedingt, besitzt das krystallisirte Veratrin die Eigenschaft, sich in kaltem Wasser leichter zu lösen, als in heissem; daher trübt sich eine Lösung desselben beim Erwärmen, wird wieder klar beim Erkalten und nimmt dieses nicht wieder auf, sobald sich die ausgeschiedenen Theilchen zu festeren Krystallblättchen vereinigt haben. Eine Lösung, die diese Erscheinungen zeigt, muss als gesättigt betrachtet werden, denn man kann dieselbe, sobald man sie mit Wasser verdünnt hat, erwärmen und im Wasserbade eindampfen, ohne dass sich eine Abscheidung eher bemerkbar macht, als das überschüssig zugesetzte Wasser verdunstet ist. Die Menge des krystallisirten Veratrin's, die sich hierbei in Lösung befindet, ist jedoch eine ausserordentlich geringe; um einen ungefähren Anhalt für die Löslichkeit zu gewinnen, liess ich eine solche Lösung mit überschüssigem, frisch gefällten, fein vertheilten, krystallisirten Veratrin bei 15° C. unter häufigem Umrühren eine Stunde lang in Berührung, filtrirte sie sodann durch ein trocknes Filter und brachte 20 ccm des Filtrates im Wasserbade zur Trockne. Der Rückstand betrug nach dem Trocknen bei 100° 0,0242; die Löslichkeit des frisch gefällten, fein vertheilten, krystallisirten Veratrin's in Wasser stellt sich demnach als 1 : 826 heraus. Ein Grund, in einer solchen Lösung des krystallisirten Veratrin's eine besondere Modifikation desselben anzunehmen, wie es Weigelin thut, ist jedenfalls nicht vorhanden, da es ja mit Leichtigkeit durch Eindampfen gelingt, aus dieser Lösung die Basis in krystallisirter Gestalt wieder abzuscheiden.

Die beim Verdunsten weingeistiger Lösungen des käuflichen Veratrin's auf die unter dem Abschnitt „Darstellung

der verschiedenen Veratrinmodifikationen“ angegebene Art erhaltene Basis stellte eine gelblich-durchscheinende, amorphe Masse, zerrieben ein gelblich-weisses Pulver dar, das in kaltem Wasser leicht löslich war. Die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,3138 gr Substanz lieferten 0,7016 CO^2 und 0,2316 H^2O.
2) 0,2028 „ „ „ 0,678 „ „ 0,2252 „
3) 0,2746 „ „ „ 0,6122 „ „ 0,2022 „
4) 0,2878 „ „ „ 0,0505 Pt.

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.
C =	60,98	61,07	60,80	—
H =	8,20	8,26	8,18	—
N =	—	—	—	2,49.

Vergleicht man hiermit die Angaben, welche Weigelin, E. Schmidt und Köppen über die Zusammensetzung dieser Base machen, so zeigt sich hier eine ganz bedeutende Verschiedenheit zwischen den Zahlen, die die genannten Forscher für den Kohlenstoff ermittelten und den meinigen: sie fanden nämlich die Basis folgendermassen zusammengesetzt:

	Weigelin	E. Schmidt u. Köppen.
C =	64,39	64,39
H =	8,42	9,11
N =	2,71	2,82.

Einem grösseren Gehalte der Präparate dieser Forscher an krystallisirtem Veratrin, das sich ja vermöge seiner Eigenschaft im fein vertheilten Zustande in Wasser löslich zu sein, immer bei der Darstellung der fraglichen Basis mit auflöst, konnte ich diese Verschiedenheit in den analytischen Daten nicht zuschreiben, da ja einerseits meine Basis unter Bedingungen dargestellt war, welche dieselbe Beimengung gestatten, anderseits das krystallisirte Veratrin so wenig löslich in Wasser ist, dass es hierbei gar nicht in Betracht kommen kann; ich kam daher auf die Vermuthung, dass ich hier eine Substanz vor mir hatte, der bei längerer Berührung mit Wasser eine leichte Zersetzbarkeit zukommen müsse. Da ich nun bei der Abscheidung der Basis auf diesen Umstand keine Rücksicht genommen hatte, so stellte ich dieselbe nochmals auf

die früher beschriebene Art und Weise dar, wobei ich Sorge trug die Arbeit möglichst zu beschleunigen. Die Analyse dieses Präparates ergab folgende Zahlen:

1) 0,3494 gr Substanz lieferten 0,8028 CO^2 und 0,2666 H^2O.
2) 0,4016 „ „ „ 0,9192 „ „ 0,2982 „
3) 0,237 „ „ „ 0,5454 „ „ 0,1766 „

	I.	II.	III.
C =	62,66	62,42	62,76
H =	8,48	8,25	8,28.

Diese Zahlen zeigten, dass meine obige Vermuthung richtig war; nunmehr liess sich aber auch leicht erkennen, weshalb es mir bisher nicht gelungen war, dieselben Zahlen für die Basis zu erhalten, welche die oben erwähnten Forscher dafür angeben. E. Schmidt und Köppen stellten das Alkaloid so dar, dass sie eine verdünnte weingeistige Lösung des käuflichen Veratrin's zuerst bei mässiger Wärme, so lange noch Abscheidungen erfolgten und Geruch nach Alkohol zu bemerken war, dann im Vakuum über Schwefelsäure verdunsteten, sie liessen also die Basis nur verhältnissmässige kurze Zeit mit Wasser in Berührung; ich dagegen versetzte eine solche weingeistige Lösung, sobald sich beim Verdunsten derselben harzartige Massen ausschieden, immer wieder mit Alkohol und Wasser, um eine grössere Ausbeute an krystallisirtem Veratrin zu erzielen, bis auf diese Weise eine Abscheidung des letzteren nicht mehr zu bewirken war und behandelte dann erst die übrige Lösung in gleicher Weise, wie E. Schmidt und Köppen, gab der fraglichen Basis somit also weit reichlicher, als letztere beiden Forscher Gelegenheit, Zersetzungen einzugehen. Als ich daher die Basis nochmals und zwar genau nach E. Schmidt und Köppen's Vorschrift unter möglichster Beschleunigung der Arbeit darstellte, gelangte ich zu Zahlen, welche mit denen von Weigelin, E. Schmidt und Köppen genügende Uebereinstimmung zeigen, nämlich zu folgenden:

1) 0,2306 gr Substanz lieferten 0,5426 CO^2 und 0,1836 H^2O.
2) 0,206 „ „ „ 0,4846 „ „ 0,159 „
3) 0,1814 „ „ „ 0,4259 „ „ 0,1402 „
4) 0,2934 „ „ „ 0,6876 „ „ 0,2314 „
5) 0,2082 „ „ „ 5 ccm Stickstoff bei 769 mm Barometerstand und einer Temperatur von 15,5° C.

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.
C =	64,17	64,15	64,03	63,91	—
H =	8,85	8,57	8,59	8,76	—
N =	—	—	—	—	2,84.

Obwohl nun die von mir gefundenen Zahlen, was den Kohlenstoff anbetrifft, vielleicht etwas mehr, als erlaubt, von denjenigen abweichen, welche die Formel des krystallisirten Veratrin's verlangt, so trage ich dennoch kein Bedenken, in Anbetracht dessen, dass Weigelin, E. Schmidt und Köppen etwas höhere Werthe für die fragliche Basis gefunden haben, letzterer dieselbe Formel zuzuertheilen; die geringe Abweichung rührt bei der konstatirten leichten Zersetzbarkeit des Alkaloides wohl nur daher, dass ich ein Präparat analysirte, welches trotz aller bei seiner Darstellung beobachteten Vorsichtsmassregeln doch schon den Keim der Zersetzung in sich trug. Ganz bedeutend sprechen ferner für diese Formel sowohl die von mir für das reine, käufliche Veratrin gefundenen Werthe, als auch ganz besonders das reichhaltige analytische Material, welches E. Schmidt und Köppen für letzteres Präparat, das, wie ich später anführen werde, als ein Gemisch aus krystallisirtem Veratrin und der fraglichen Basis betrachtet werden muss, geliefert haben; vergleicht man die dort angegebenen Zahlen mit denen, welche dieselben Forscher für das krystallisirte Veratrin fanden und auch mit denen, die von Wright und Luff und von mir für letzteres Alkaloid aufgefunden sind, so ergiebt sich daraus ganz offenbar, dass jenes zweite Alkaloid des käuflichen Veratrin's eine Zusammensetzung haben muss, die sich sicher nicht viel von der des krystallisirten Veratrin's unterscheiden kann. Unter Zugrundelegung dieser Formel lassen sich auch die Zersetzungen, die das fragliche Alkaloid erleidet, am besten durch Gleichungen veranschaulichen. Indem ich daher diese Formel als einfachsten Ausdruck der Werthe, welche die Analyse sämmtlicher von mir studirten Umwandlungsprodukte ergeben hat, hinstelle, will ich damit durchaus nicht die Möglichkeit verwerfen, dass spätere Untersuchungen diese Formel etwas modificiren oder vielleicht eine andere an

ihre Stelle setzen können. Die Formel des krystallisirten Veratrin's erfordert für $C_{32}H_{49}NO_9$:

C = 64,39
H = 8,29
N = 2,37
O = 24,95.

In seinem Aeussern unterscheidet sich das Alkaloid nicht von derjenigen Substanz, deren Kohlenstoffgehalt zu 61 % gefunden worden war; in Wasser ist es jedoch bedeutend weniger leicht löslich als letzteres. Um einen ungefähren Anhalt über die Löslichkeit der Basis zu gewinnen, wurde eine kleine Menge derselben so, dass die Basis dabei im Ueberschuss vorhanden war, eine Stunde lang bei 15° C. unter häufigem Umrühren mit Wasser in Berührung gelassen, sodann die Flüssigkeit durch ein trocknes Filter filtrirt, und 8 ccm des Filtrates im Wasserbade zur Trockne verdampft. Der bei 100° getrocknete Rückstand betrug 0,2436 gr; die Löslichkeit in Wasser stellt sich somit als 1:33 heraus. Im Vergleich zum krystallisirten Veratrin ist demnach die Basis immerhin als leicht löslich zu bezeichnen; ich möchte daher auch den von Weigelin eingeführten und von E. Schmidt und Köppen ebenfalls gebrauchten Namen „lösliches Veratrin" nicht unbedingt verwerfen. Nur der Umstand, dass diese Basis als ein vom krystallisirten Veratrin verschiedenes Alkaloid betrachtet werden muss, obiger Name jedoch die Annahme, dass dieselbe eine Modifikation des krystallisirten Veratrin's sei, begünstigt, bewegt mich für das Alkaloid den Namen „Veratridin" vorzuschlagen. In Aether ist die Basis sehr schwer löslich, auch in einer konzentrirten Auflösung von krystallisirtem Veratrin, in ersterem löst sie sich nicht; nur in feiner Vertheilung wird sie, wie es scheint durch die Gegenwart der krystallisirten Base vom Aether gelöst. Wenn man nämlich gleiche Gewichtsmengen krystallisirten Veratrin's und Veratridin's mit einander gemischt in verdünnter Salzsäure löst, die Lösung mit Ammoniak versetzt, bis zum Kochen erhitzt, den harzartig sich zusammenballenden Niederschlag abfiltrirt, trocknet und dann auf seine Löslichkeit in Aether untersucht, so zeigt es sich, dass er darin vollkommen auflöslich ist. Mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure

lässt sich das Veratridin neutralisiren, ohne dass sich dabei Veratrumsäure abscheidet oder durch Aether ausschütteln lässt; die so erzielte Lösung des schwefelsauren resp. salzsauren Salzes trocknet im Vakuum über Schwefelsäure zu einer amorphen Masse, die sich in Wasser vollständig klar wieder auflöst. Reibt man die Basis mit wenig verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure so, dass die Säure dabei im Ueberschuss vorhanden ist, an, so scheidet sich auch hierbei selbst bei wochenlangem Stehen keine Veratrumsäure ab. Es ist gerade das Verhalten des Veratridin's gegen die erwähnten Säuren von besonderer Wichtigkeit, weil es einerseits das Alkaloid von seinem unmittelbaren Zersetzungsprodukte, dem 61% Kohlenstoff enthaltenden Körper unterscheidet, anderseits jedoch den Beweis dafür liefert, dass das Veratridin in der That ein unzersetztes Alkaloid und nicht ein Veratrumsaures Salz ist, wie Wright und Luff auf Grund vollkommen unzureichender Beobachtungen vermuthen. Gegen rauchende Salzsäure, concentrirte Schwefelsäure und sulfomolybdaensaures Ammonium verhält sich das Veratridin genau so, wie das krystallisirte Veratrin, ebenso reizt der Staub desselben, wie der des letzteren heftig zum Husten und Niesen; dagegen liefert es nicht die Weppen-Schneider'sche Reaktion, sondern verhält sich hierbei wie das Cevidin. Es ist diese Erscheinung um so bemerkenswerther, als ja auch diese Reaktion zur Erkennung des käuflichen Veratrin's in toxikologischen Fällen dient. Gegen die allgemeinen Alkaloidreagentien verhält sich die Basis dem Cevidin analog. Der Schmelzpunkt des Alkaloid's liegt zwischen 150 und 155°.

Erwärmt man die wässrige Lösung des Veratridin's gelinde, so trübt sich dieselbe, erwärmt man sie auf 100° oder dampft sie im Wasserbade ein, so scheiden sich bräunliche, harzartige Flocken aus, während allmählich die Farbe der Lösung dunkler wird; der nach dem Eindampfen verbleibende Rückstand löst sich in Wasser zum grössten Theil und zwar mit bräunlicher Farbe wieder auf.

Nach den vorher gemachten Beobachtungen lag die Vermuthung nahe, dass sich in letzterer Lösung das un-

mittelbare Zersetzungsprodukt des Veratridin's, jener Körper mit 61 % Kohlenstoffgehalt befinden müsse, und dass in einer solchen Behandlung der Lösung des Veratridin's ein Weg gegeben sei, einerseits das Alkaloid in kurzer Zeit in diese Substanz überzuführen, anderseits auch letztere von jener kleinen Beimengung an krystallisirten Veratrin, die das Veratridin von seiner Darstellung her ja enthalten muss, so gut wie vollständig zu befreien. Es wurden daher bei einer nochmaligen Darstellung des Veratridin's die schliesslich resultirenden, von Alkohol freien Lösungen sofort im Wasserbade längere Zeit erwärmt, von den sich ausscheidenden Flocken abfiltrirt und im Wasserbade zur Trockne gebracht. Der Rückstand wurde wiederum in Wasser gelöst, filtrirt, nochmals eingedampft, und letztere Operationen so lange damit wiederholt, bis sich der Rückstand vollständig klar in Wasser auflöste.

Die so erhaltene braune Masse bildet nach dem Trocknen und Zerreiben ein braunes Pulver, das sich in seiner Einwirkung auf die Schleimhäute des Mundes und der Nase dem Veratridin an die Seite stellt, sich wie dieses gegen rauchende Salzsäure, concentrirte Schwefelsäure, Frochde'sches Reagens, Weppen-Schneider'sches Reagens und gegen die allgemeinen Alkaloidreagentien verhält, sich aber in seinen sonstigen Eigenschaften sehr wesentlich von demselben unterscheidet. In Wasser löst sich dieser Körper leicht auf zu einer syrupartigen Flüssigkeit, dagegen ist er in Aether noch weniger löslich als das Veratridin; die wässrige Auflösung zeigt beim Erwärmen selbst auf 100° keine Trübung. Mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure lässt sich dieser Körper nicht neutralisiren, es macht sich hierbei, gleichgültig ob die eine oder die andere Substanz im Ueberschuss vorhanden ist, sofort eine Abscheidung von Veratrumsäure bemerkbar; sucht man eine Vereinigung dadurch herbeizuführen, dass man eine verdünnte Lösung der Substanz mit stark verdünnter Säure zusammenbringt, so bleibt das Gemisch allerdings zunächst klar, beim Verdunsten der Flüssigkeit im Vakuum über Schwefelsäure scheiden sich jedoch sehr bald Krystalle von Veratrumsäure ab. Es geht aus diesem Verhalten klar hervor, dass

dieser aus dem Veratridin entstandene Körper keine freie Basis, sondern das Veratrumsaure Salz einer solchen, des „Veratroin's", wie ich dieselbe benennen werde, vorstellt und demnach als Veratrumsaures Veratroin zu bezeichnen ist. Der Schmelzpunkt des Salzes wurde bei 165—170° gefunden; die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,2432 Gr. Substanz lieferten 0,5442 CO^2 und 0,177 H^2O
2) 0,2526 „ „ „ 0,564 „ „ 0,1822 „
3) 0,3242 „ „ „ 0,727 „ „ 0,238 „
4) 0,2212 „ „ „ 0,495 „ „ 0,1598 „
5) 0,192 „ „ „ 4,25 ccm Stickstoff bei 772 mm Barometerstand und einer Temperatur von 17° C.
6) 0,1998 gr Substanz lieferten 4,25 ccm Stickstoff bei 774 mm Barometerstand und einer Temperatur von 16° C.

In 100 Theilen:

	I	II	III	IV	V	VI
C =	61,03	60,89	61,16	61,03	—	—
H =	8,09	8,01	8,16	8,03	—	—
N =	—	—	—	—	2,61	2,52

Diese Zahlen führen für das Veratrumsaure Veratroin zu der Formel: $C_{64}H_{106}N_2O_{22}$, welche verlangt:

C = 61,24
H = 8,45
N = 2,23
O = 28,08

Das Salz enthält, bei 100° getrocknet, noch zwei Moleküle Krystallwasser, welche es erst bei 133° abgiebt:

1) 0,2338 gr der bei 100° getrockneten Substanz verloren beim Trocknen bei 133° 0,0052 H^2O.
2) 0,2042 gr Substanz verloren 0,0042 H^2O.
3) 0,2516 gr Substanz verloren 0,0054 H^2O.

Von der so getrockneten Substanz lieferten 0,2458 gr bei der Verbrennung 0,5588 CO^2 und 0,1806 H^2O.

In 100 Theilen:

	I	II	III	Berechnet für $(C_{64}H_{102}N_2O_{20}+2H^2O)$
H^2O =	2,22	2,06	2,15	2,13

	III	Berechnet für $C_{64}H_{102}N_2O_{20}$
C =	62,00	63,05
H =	8,16	8,37

Die beigebrachte Elementaranalyse zeigt, dass bei der angegebenen Temperatur nur Wasser entweicht, die Substanz daher kohlenstoff-

reicher wird; eine grössere Annäherung an die theoretischen Procente lässt sich nicht erzielen, weil eines Theils die bei 133° getrocknete Substanz äusserst hygroskopisch ist — eine kleine Menge derselben nahm bei zwei Minuten langem Liegen an der Luft um 1 Milligramm zu — anderen Theils die Werthe, um die es sich dabei handelt, zu klein sind.

Die Formel des Veratrumsauren Veratroin's ist demnach zu schreiben:

$$(C_9H_{10}O_4, C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O).$$

Der Vorgang bei der Zersetzung des Veratridin's durch Erhitzen seiner Lösung wird daher durch folgende Gleichung veranschaulicht:

$$2C_{32}H_{49}NO_9 + 4H^2O = (C_9H_{10}O_4, C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O).$$

Es geht aus den angeführten Zahlen zur Genüge hervor, dass dies Veratrumsaure Salz identisch ist mit dem Körper, den ich bei meiner ersten Darstellung des Veratridin's an Stelle dieses Alkaloides erhalten hatte, dass also in der That das Veratridin sowohl durch wochenlange Berührung mit Wasser, als auch durch verhältnissmässig kurze Zeit dauerndes Erwärmen seiner Lösung auf 100° in gleicher Weise zersetzt wird. Einmal abgeschieden scheint sich das Alkaloid unverändert aufbewahren zu lassen, wenigstens ergab eine kleine Menge der Substanz von 62 % Kohlenstoffgehalt, die ich absichtlich in einem Becherglase nur mit Papier verschlossen zwei Monate lang aufbewahrte, bei der Analyse ganz dieselben Zahlen wie vorher.

Der 62 % Kohlenstoff enthaltende Körper, der demnach als theilweise schon zersetztes Veratridin aufzufassen ist, entspricht dieser Auffassung auch vollständig. Er ist in Wasser leichter löslich, als das unzersetzte Alkaloid, scheidet beim Versetzen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure im Ueberschuss erst nach viertelstündigem Stehen Veratrumsäure ab und schmilzt bei 160—165°. Der Schmelzpunkt erhöht sich demnach mit fortschreitender Zersetzung.

Um nun die Bestandtheile des Veratrumsauren Veratroin's und damit die weiteren Zersetzungsprodukte des Veratridin's direkt zur Analyse zu bringen, versetzte ich die Auflösung einer grösseren Menge ersterer Verbindung mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuss, schüttelte

sodann die Flüssigkeit mit Aether aus, so lange letzterer noch etwas aufnahm und destillirte denselben von den vereinigten Auszügen im Wasserbade ab. Die zurückbleibenden durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heissem Alkohol gereinigten Nadeln schmolzen bei 178,5° und ergaben nach dem Trocknen bei 100° bei der Elementaranalyse folgende Zahlen:

1) 0,2567 gr Substanz lieferten bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoff im offnen Rohre 0,5538 CO^2 und 0,1208 H^2O; es war jedoch hierbei ein nicht verbrennbarer, graphitartiger Anflug zu bemerken.

2) 0,3112 gr Substanz lieferten bei der Verbrennung mit Chromsauren Blei im Schnabelrohr 0,6744 CO^2 und 0,1584 H^2O.

In 100 Theilen:

		Berechnet für
I	II	$C_9H_{10}O_4$
C = 58,84	59,10	59,34
H = 5,23	5,65	5,34

Die durch Aether in saurer Lösung von der Veratrumsäure befreite Flüssigkeit wurde mit verdünnter Kalilauge alkalisch gemacht und mit Aether wiederum vollkommen ausgeschüttelt. Von den vereinigten ätherischen Auszügen wurde sodann der Aether im Wasserbade abdestillirt, und der hierbei verbleibende Rückstand durch Auflösen in verdünnter Schwefelsäure, Filtriren von Ungelösten. Versetzen mit verdünnter Kalilauge und nochmaliges Ausschütteln mit Aether gereinigt. Das so erhaltene Veratroin stellte nach dem Trocknen und Zerreiben ein gelblich-weisses Pulver dar, dessen Staub sehr heftig zum Husten und Niesen reizt. Der Schmelzpunkt der Basis liegt zwischen 143 und 148°. In Wasser ist das Veratroin schwer löslich, die Lösung zeigt beim Erhitzen keine Trübung. Leicht löslich ist die Basis in Chloroform, Petroleumbenzin, Amylalkohol, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff, in letzteren drei Lösungsmitteln bedeutend leichter als das Cevidin: es gelang mir jedoch ebensowenig, wie bei diesem, sie aus einem derselben zur Krystallisation zu bringen. Das chlorwasserstoffsaure, schwefelsaure, salpetersaure und essigsaure Salz, dargestellt durch Neutralisation der betreffenden Säure mit der Basis und Verdunsten der erhaltenen Flüssigkeit über Schwefelsäure, bilden amorphe, harzartige Massen.

Gegen rauchende Salzsäure, concentrirte Schwefelsäure, sulfomolybdaensaures Ammonium und gegen die allgemeinen Alkaloidreagentien verhält sich das Veratroin, wie das krystallisirte Veratrin, dagegen zeigt es die Farbenerscheinung desselben beim Verreiben mit Rohrzucker und Schwefelsäure nicht. Die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,4104 gr Substanz lieferten 0,955 CO^2 und 0,3 H^2O
2) 0,3511 „ „ „ 0,8195 „ „ 0,2631 „
3) 0,296 „ „ „ 0,6922 „ „ 0,2188 „
4) 0,3288 „ „ „ 0,7656 „ „ 0,2434 „
5) 0,2558 „ „ „ 0,5948 „ „ 0,194 „
6) 0,2522 „ „ „ 0,5872 „ „ 0,192 „
7) 0,2936 „ „ „ 0,058 Pt.
8) 0,3424 „ „ „ 0,0767 „
9) 0,3714 „ „ „ 0,0765 „

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.
C =	63,46	63,66	63,78	63,50	63,41
H =	8,12	8,33	8,21	8,22	8,43
N =	—	—	—	—	—

	VI.	VII.	VIII.	IX.
C =	63,50	—	—	—
H =	8,46	—	—	—
N =	—	2,80	3,17	2,92

Diese Zahlen führen für das Veratroin zu der Formel: $C_{55}H_{92}N_2O_{16}$, welche verlangt:

C = 63,71
H = 8,88
N = 2,70
O = 24,71

Wie schon früher erwähnt haben Wright und Luff aus dem Sabadillsamen ein amorphes, von ihnen „Veratrin“ genanntes Alkaloid isolirt, das bei der Spaltung mit alkoholischer Kalilauge in Veratrumsäure und in eine von ihnen Verin genannte Base zerfällt. Mir scheint dies „Veratrin“ nach dem, was die beiden Forscher über diese Basis und sein Spaltungsprodukt angeben, nicht identisch zu sein mit dem Veratridin.

Wright und Luff's Veratrin nämlich ist in Aether löslich, in Wasser unlöslich und bildet ein, wenn auch un-

deutlich so doch krystallisirbares Sulfat und Hydrochlorat, ihr Verin schmilzt bei 95°; das Veratridin dagegen ist in Aether fast unlöslich, wird nur in inniger Mischung mit krystallisirtem Veratrin von demselben leicht gelöst, ist ferner in Wasser löslich und bildet mit Salzsäure und Schwefelsäure unkrystallisirbare Salze, das Veratroin schmilzt bei 143—148°.

Die übrigen Angaben, welche die erwähnten Forscher über ihre Basen machen, sind als so dürftig zu bezeichnen, dass sie so gut wie gar keinen weiteren Anhaltspunkt zum Vergleich mit dem Veratridin bieten. So können Wright und Luff als Beleg der Formel ihres Veratrin's nur zwei Analysen, die im Kohlenstoffgehalte um 0,95% differiren, ihres Verin's nur eine einzige Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung anführen, da sie zu weitern Analysen nicht Material genug hatten! Für ihr Verin geben sie an, dass es in seinen Eigenschaften so genau mit dem Cevin übereinstimme, dass nur die kleinen Unterschiede in den Analysen sie bewogen hätten, es nicht für damit identisch zu erklären, und doch differirt die Analyse des einen Körpers von der des andern im Kohlenstoffgehalte um viel weniger — 0,61% —, als die oben erwähnten ein und desselben Körpers, auf Grund derer sie letzterem eine andere Formel zuertheilt haben!

So lange daher die beiden Forscher ihre Untersuchungen hinsichtlich des von ihnen „Veratrin" genannten Alkaloid's nicht mit genügendem Material wiederholt, ausreichende analytische Belege für seine Formel beigebracht und überhaupt sein Verhalten genauer als bisher studirt haben, können ihre Angaben über diesen Körper nur einen sehr bescheidenen Werth beanspruchen!

c. Amorphe Veratrinmodifikation.

Die sogenannte „amorphe Modifikation" des Veratrin's bildet, auf die früher erwähnte Weise dargestellt, ein hellbraunes Pulver vom Schmelzpunkte 147—152°, das sich gegen rauchende Salzsäure, koncentrirte Schwefelsäure,

sulfo-molybdaensaures Ammonium, Weppen-Schneider'sches Reagens und gegen die allgemeinen Alkaloidreagentien genau so, wie das krystallisirte Veratrin verhält.

Der Umstand, dass man weder das krystallisirte Veratrin durch Umkrystallisiren des käuflichen darstellen, noch das Veratridin durch Ausziehen des käuflichen Veratrin's mit Wasser gewinnen kann, muss nothgedrungen zu der Ansicht führen, der auch Wright und Luff im Grossen und Ganzen huldigen, dass schon kleine Mengen des amorphen Alkaloides hinreichen, das krystallisirbare an der Krystallisation zu verhindern, und dass kleine Mengen des letzteren wiederum genügen, das wasserlösliche Alkaloid unlöslich in Wasser zu machen. Es lag daher nach den vorhergehenden Untersuchungen, die die Nichtexistenz der „wasserlöslichen Veratrinmodifikation" dargethan haben, die Vermuthung nahe, dass diese dritte amorphe Modifikation ebenfalls nicht existire, sondern dass sie als ein Präparat aufzufassen sei, welches dem käuflichen Veratrin in sofern ähnlich ist, als es die bisher von mir ermittelten Bestandtheile, das krystallisirte Veratrin und das Veratridin, vielleicht auch dessen unmittelbares Zersetzungsprodukt, das Veratrumsaure Veratroin ebenfalls enthält, nur in einem solchen gegenseitigen Verhältnisse, dass eine weitere Trennung derselben auf dieselbe Weise wie bisher nicht zu ermöglichen ist. Da ich nämlich bei der von mir befolgten Darstellungsweise des krystallisirten Veratrin's letzterem reichlicher Gelegenheit zur Abscheidung, als dem Veratridin zur Lösung gegeben hatte, so musste sich das Mengenverhältniss beider Alkaloide im Rückstande so gestalten, dass letzteres bedeutend im Ueberschuss vorhanden war und schliesslich eine fernere Gewinnung des ersteren durch Lösen in verdünntem Alkohal verhinderte. In der That haben auch alle meine Untersuchungen über diese amorphe Modifikation dieser Auffassung nur zur Stütze gereicht.

Was zunächst die Zusammensetzung dieses Körpers anbetrifft, so haben E. Schmidt und Köppen, die, wie ich früher auseinandergesetzt habe, ein Präparat in Händen hatten, welches das Veratridin vollständig unzersetzt enthalten musste, auch dieselben Zahlen dafür gefunden, die

sie für die beiden andern sogenannten Modifikationen ermittelten, nämlich folgende:

	I.	II.
C =	64,46	—
H =	8,76	—
N =	—	2,66

Meine Daten dagegen mussten, da ich nach meiner ersten Darstellungsweise des Veratridin's Veratrumsaures Veratroin erhielt, höchst wahrscheinlich höher als die für letzteres Salz und niedriger als die für das krystallisirte Veratrin gefundenen sein. Die Analyse des bei 100° getrockneten Körpers ergab folgende Zahlen:

1) 0,2568 gr Substanz lieferten 0,599 CO^2 und 0,1856 H^2O
2) 0,2065 „ „ „ 0,4823 „ „ 0,1528 „
3) 0,1951 „ „ „ 0,4552 „ „ 0,1426 „
4) 0,2211 „ „ „ 0,5188 „ „ 0,1646 „
5) 0,2054 „ „ „ 0,4818 „ „ 0,157 „
6) 0,3008 „ „ „ 0,0561 Pt.
7) 0,2762 „ „ „ 0,0537 „

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
C =	63,61	63,70	63,63	63,96	63,97	—	—
H =	8,03	8,22	8,12	8,27	8,49	—	—
N =	—	—	—	—	—	2,64	2,76

NB. Das Material zu den Analysen IV und V rührt von einer andern Darstellung her.

Um nun die Spaltungsprodukte dieser Modification kennen zu lernen, behandelte ich dieselbe in gleicher Weise, wie ich dies für das krystallisirte Veratrin beschrieben habe, mit weingeistiger Barythydratlösung und schüttelte die Reaktionsflüssigkeit in saurer und alkalischer Lösung mit Aether aus.

Das nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung zurückbleibende Säuregemisch, als welches es sich durch eine damit vorgenommene Schmelzpunktbestimmung erwies, suchte ich zunächst von der vermutheten Angelicasäure durch wiederholte Destillation mit Wasserdämpfen zu befreien; wie bei der früheren gleichen Operation erhielt ich dieselbe als eine krystallinische, schneeweisse Masse, deren Schmelzpunkt bei 44,8° gefunden wurde, und deren Analyse, nach-

dem die Substanz über Schwefelsäure getrocknet war, folgende Zahlen ergab:

1) 0,2584 gr Substanz lieferten bei der Verbrennung im offnen Rohr mit Kupferoxyd und Luft 0,5692 CO^2 und 0,1822 H^2O.
2) 0,2148 gr Substanz lieferten in gleicher Weise verbrannt 0,4733 CO^2 und 0,1508 H^2O.

In 100 Theilen:			Berechnet für
	I.	II.	$C_5H_8O_2$
C =	60,07	60,09	60,00
H =	7,83	7,80	8,00

Aus dem von der Angelicasäure befreiten Rückstande wurden durch häufiges Umkrystallisiren aus heissem Alkohol weisse Nadeln von Veratrumsäure erhalten, die bei 178,5° schmolzen und bei der Analyse nach dem Trocknen bei 100° folgende Zahlen lieferten:

1) 0,2156 gr Substanz ergaben bei der Verbrennung mit chromsauren Blei im Schnabelrohr 0,4669 CO^2 und 0,1082 H^2O.
2) 0,114 gr Substanz ergaben in gleicher Weise verbrannt 0,247 CO^2 und 0,0608 H^2O.

In 100 Theilen:			Berechnet für
	I.	II.	$C_9H_{10}O_4$
C =	59,06	59,09	59,34
H =	5,58	5,92	5,34

Die Menge der erhaltenen Veratrumsäure überwog die der Angelicasäure.

Die durch Ausschütteln mit Aether in alkalischer Lösung erhaltene Base wurde durch Auflösen in verdünnter Salzsäure, Versetzen mit verdünnter Kalilauge und nochmaliges Ausschütteln mit Aether gereinigt und stellte nach dem Trocknen und Zerreiben ein gelbliches Pulver dar, das den süsslichen Geruch des Cevidin's besass und sich auch wie dieses gegen Lösungsmittel verhielt. Der Schmelzpunkt dieses Körpers wurde zwischen 167 und 172° gefunden, die Analyse der bei 100° getrockneten Substanz ergab folgende Zahlen:

1) 0,2558 gr Substanz lieferten 0,5924 CO^2 und 0,1932 H^2O
2) 0,2528 „ „ „ 0,5845 „ „ 0,1958 „
3) 0,336 „ „ „ 0,7762 „ „ 0,2566 „
4) 0,194 „ „ „ 0,4485 „ „ 0,1476 „
5) 0,249 „ „ „ 0,5762 „ „ 0,1854 „
6) 0,3399 „ „ „ 0,0555 Pt.
7) 0,253 „ „ „ 0,042 „
8) 0,2247 „ „ „ 0,0379 „

In 100 Theilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
C =	63,16	63,06	63,00	63,05	63,11	—	—	—
H =	8,39	8,60	8,48	8,45	8,27	—	—	—
N =	—	—	—	—	—	2,31	2,35	2,39.

Diese Daten stehen in durchaus richtiger Beziehung zu dem Mengenverhältnisse, welches zwischen den beiden erhaltenen Säuren bestand, sie entsprechen einem Gemische aus Cevidin und Veratroin, in dem das letztere vorwiegend ist. Leider habe ich kein Lösungsmittel finden können, welches ermöglicht hätte, Cevidin und Veratroin von einander zu trennen; nichts desto weniger sprechen doch sowohl die für die amorphe Modifikation gefundenen, als auch für ihr Spaltungsprodukt angegebenen Zahlen im Verein mit den beiden als verschieden von einander konstatirten Säuren deutlich genug dafür, dass meine oben ausgesprochene Ansicht über die Zusammensetzung der amorphen Modifikation richtig ist.

Dem entsprechend habe ich den Versuch gemacht, diese amorphe Modifikation noch weiter zu zerlegen, indem ich diese Substanz in einem grossen, über 3 Kilo destillirten Wassers fassenden Becherglase in Alkohol löste, die Lösung auf 50—60° erwärmte, abwechselnd mit Alkohol und Wasser bis zur verschwindenden Trübung so lange versetzte, bis das Becherglas ziemlich gefüllt war, alsdann langsam bei derselben Temperatur eindampfte, bis der Alkoholgeruch verschwunden war, von der harzartig sich ausscheidenden Masse durch Abgiessen entfernte und dieselbe Operation mit dem Rückstande wiederholte. Als die Masse auf diese Weise fünf- bis sechsmal behandelt und so von einem grossen Theil des Veratridin's befreit worden war, erhielt ich wiederum eine reichliche Abscheidung von krystallisirtem Veratrin, die sich nach noch öfter vorgenommener, gleicher Behandlung des Rückstandes noch einmal wiederholte. Bei einer fortgesetzten derartigen Behandlung des Rückstandes konnte ich jedoch zuletzt auf diese Weise eine Abscheidung von krystallisirtem Veratrin nicht mehr erzielen, auch enthielt die von Alkohol befreite Flüssigkeit nur noch äusserst geringe Mengen an Substanz gelöst; immerhin war jedoch die Menge des harzartigen Rückstandes im Verhältniss zum angewandten, käufli-

chen Veratrin nicht beträchtlich. Ich vermuthe daher, dass dieser Rückstand aus krystallisirtem Veratrin bestand, welches im Laufe der Zeit seine Krystallisationsfähigkeit eingebüsst hatte durch diese, viele Wochen hindurch fortgesetzten Operationen des Auflösens und Wiederabscheidens.

D. Verhalten des Veratrin's gegen übermangansaures Kalium.

Haben die vorstehenden Untersuchungen auch genügende Aufklärung über die Bestandtheile des käuflichen Veratrin's verbreitet, so habe ich doch eine Oxydation sowohl des krystallisirten Veratrin's, als auch des Veratridin's vorgenommen, weil ich nach den Arbeiten von W. Ramsay und J. J. Dobbie[1]) und weiter in jüngster Zeit von S. Hoogewerff und W. A. van Dorp[2]) über das Verhalten der Chinaalkaloide gegen übermangansaures Kalium hoffte, in beiden Fällen eine und zwar dieselbe stickstoffhaltige Säure zu erhalten und so, wie ich es im Vorstehenden für die Verschiedenheit der beiden Alkaloide gethan habe, einen Beitrag zur Verwandtschaft derselben zu liefern.

Leider bin ich jedoch bis jetzt, obwohl ich viel Zeit, Mühe und Material darauf verwendet habe, noch nicht zu Resultaten gelangt, die in irgend einer Beziehung befriedigend zu nennen sind. Es entstehen bei der energischen Oxydation beider Alkaloide in alkalischer Lösung reichliche Mengen von Kohlensäure und Essigsäure, welch' letztere ich isolirt und mittelst analytischer Daten festgestellt habe; Oxalsäure wird dagegen nicht gebildet. Der Stickstoff entweicht dabei nicht, weder als Ammoniak, noch in Gestalt einer Verbindung des letzteren, sondern verbleibt im Oxydationsrückstande, doch habe ich aus demselben krystallisirbare Körper bis jetzt im reinen Zustande nicht isoliren können. Zu den sich mir hierbei gegenüberstellenden

---

1) Berichte d. d. chem. Gesellschaft XI. 324.
2) Liebig Annalen, 204, 84.

Schwierigkeiten gesellt sich noch der augenblicklich gerade sehr hohe Preis des käuflichen Veratrin's, der ein Arbeiten mit grösseren Mengen verbietet.

Ich enthalte mich daher auch einer näheren Mittheilung, die ich unter Umständen später zu wiederrufen vielleicht genöthigt sein möchte und hoffe in nicht allzu langer Zeit dennoch zum Ziele zu gelangen.

E. Schluss-Betrachtung.

Wenn ich nunmehr am Schlusse meiner Arbeit auf die Resultate meiner Untersuchungen zurückblicke, so lassen sich die wesentlichsten derselben vielleicht in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1. Das käufliche, reine, officinelle Veratrin besteht aus einem äusserst innigen Gemische von dem Aeussern nach amorpher Beschaffenheit zweier isomeren Alkaloide der Formel: $C_{32}H_{49}NO_9$, von denen das eine krystallisirbar und in Wasser so gut wie unlöslich — krystallisirtes Veratrin (Cevadin) —, das andere unkrystallisirbar, dagegen in Wasser löslich ist — Veratridin (lösliches Veratrin von Weigelin, E. Schmidt und Köppen). Relativ kleine Mengen dieses ersteren Alkaloides reichen hin, um das andere in Wasser unlöslich zu machen und geringe Mengen des letzteren wiederum genügen, um ersteres an der Krystallisation zu verhindern. Daher gelingt es weder die krystallisirbare Base durch Umkrystallisiren des käuflichen Veratrin's aus einem Lösungsmittel darzustellen, noch das wasserlösliche durch ein Ausziehen des käuflichen Präparates mit Wasser zu gewinnen.
2. Bei der Spaltung der beiden Alkaloide mittelst alkoholischer Barythydratlösung vollziehen sich folgende Umsetzungen:
   a. Krystallisirtes Veratrin (Cevadin), von der Zusammensetzung $C_{32}H_{49}NO_9$, zerfällt in Angelicasäure und

in eine amorphe Basis, Cevidin, im Sinne folgender Gleichung:

$$C_{32}H_{49}NO_9 + 2H^2O = C_5H_8O_2 + C_{27}H_{45}NO_9.$$

b. Veratridin (lösliches Veratrin von Weigelin, E. Schmidt und Köppen) von der gleichen Zusammensetzung, soweit die gefundenen analytischen Daten und das Studium der Spaltungsprodukte geeignet sind, dies zu beweisen; identisch mit der von Weigelin, E. Schmidt und Köppen beschriebenen „löslichen Veratrinmodifikation" und vielleicht auch identisch mit dem „Veratrin von Wright und Luff", spaltet sich in Veratrumsäure und eine amorphe Basis, Veratroin nach folgender Gleichung:
$2C_{32}H_{49}NO_9 + 4H^2O = C_9H_{10}O_4 + C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O.$
Bei längerer Berührung mit Wasser oder bei kurze Zeit andauerndem Erhitzen seiner wässrigen Lösung auf 100° geht das Veratridin zunächst in Veratrumsaures Veratroin über:
$2C_{32}H_{49}NO_9 + 4H^2O = (C_9H_{10}O_4, C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O).$
Dieses kann alsdann durch verdünnte Säuren im Sinne folgender Gleichung zerlegt werden in Veratrumsäure und Veratroin:

$$(C_9H_{10}O_4, C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O) = C_9H_{10}O_4 + C_{55}H_{92}N_2O_{16} + 2H^2O.$$

3. Im käuflichen Veratrin ist allerdings eine mit dem krystallisirten Veratrin isomere Basis enthalten; dieselbe ist jedoch nicht als eine Modifikation des krystallisirten Veratrin's anzusehen, wie Weigelin, E. Schmidt und Köppen, welche die Spaltungsprodukte dieser Körper nicht kannten, annehmen, sondern unter der ad 2) angegebenen Einschränkung als ein wirklich Isomeres anzusprechen, das mit dem Namen „Veratridin (lösliches Veratrin) zu bezeichnen, keineswegs jedoch, wie Wright und Luff meinen, als ein Gemisch von Basen, Zersetzungsprodukten und Salzen zu betrachten ist.

Die in das Waschwasser krystallisirten Veratrin's, welches durch Ammoniak aus schwefelsaurer oder salzsaurer Lösung in der Kälte gefällt ist, in Lösung

gehende Substands ist unverändertes kristallisirtes Veratrin.

Die von E. Schmidt und Köppen beschriebene „amorphe Modifikation“ des Veratrin's entspricht in ihrer Zusammensetzung dem käuflichen Veratrin; nur ist das Mengenverhältniss der Alkalodie darin ein anderes.

Zum Schlusse sei es mir hiermit vergönnt, dem Danke Ausdruck zu geben, welcher ich meinem hochgeehrten Lehrer, dem Herrn Prof. E. Schmidt, schulde für die wohlwollende und liebenswürdige Unterstützung, die mir derselbe bei vorstehenden Untersuchungen stets in jeder Weise hat zu Theil werden lassen.

Krystallographische Untersuchung des Lupinins und seiner Salze.

Von Dr. **Robert Scheibe.**

(Mit Tafel I.)

Ueber die in vorliegender Arbeit behandelten Salze sind schon in Baumert's Schrift: „Das Lupinin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lupinenalkaloïde", krystallographische Angaben enthalten. Der Zweck meiner Untersuchungen war, diese Angaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen und eine möglichst erschöpfende krystallographische Charakteristik der betreffenden Substanzen zu geben.

Ehe ich mich zur Darstellung der erhaltenen Resultate wende, sei es mir vergönnt, meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. K. von Fritsch und Herrn Dr. O. Luedecke, meinen wärmsten Dank auszusprechen für die stete Freundlichkeit und aufopfernde Bereitwilligkeit, mit welcher mich dieselben nicht nur bei dieser Arbeit, sondern bei meinen Studien überhaupt, unterstützt haben. Nicht minder fühle ich mich Herrn Dr. G. Baumert für gütige Ueberlassung des Materials zu dieser Arbeit zu Danke verpflichtet.

Gewinnung der Lupinenalkaloïde.

Vor Baumert haben sich schon M. Cassola[1]), Eichhorn[2]), Beyer[3]), Siewert[4]), Schulz[5]) und Liebscher[6]) mit Untersuchungen über die Lupinenalkaloide beschäftigt, und zwar war es hauptsächlich das durch seine Krystallisationsfähigkeit ausgezeichnete Lupinin, welches das Interesse in An-

---

1) Liebig's Annalen der Chemie und Pharm. XIII. 308.
2) Landw. Vers.-Stat. 1867. S. 272.
3) „ „ „ 1867. S. 168.
4) „ „ „ XII. S. 306.
5) Landw. Jahrbücher 1879. S. 37.
6) Berichte des landw. Instituts der Univ. Halle a/S., Heft II.

spruch nahm. Für diesen Körper stellten Beyer, Siewert, Schulz und Liebscher je eine Formel auf, die aber durch die umfassenden Untersuchungen Baumert's[7]) umgestossen und durch eine neue ersetzt wurde. Von ersteren hatte aber nun, wie Baumert's Arbeiten ergeben haben, nur Liebscher das Lupinin vollkommen rein erhalten, und da Baumert seine Untersuchungen an dem von Liebscher dargestellten Materiale vorgenommen hat, so möge hier das folgen, was letzterer über die Gewinnung der Alkaloide aus den Lupinen mittheilt[8]):

„Es wurden 4 Centner grobgeschrotene Körner der gelben Lupine nach und nach in einer aus 5 Decantirtöpfen (à 20 Liter Inhalt) gebildeten Extractionsbatterie mit salzsäurehaltigem Alkohol ausgezogen, so dass die in der Batterie ältesten Lupinen frischen Alkohol erhielten, während die Lösung vom jüngsten, am Tage zuvor mit frischen Lupinen beschickten Gefässe zur Weiterverarbeitung abgezogen wurde. Auf diese Weise kamen die Lupinen 5mal mit anderem Alkohol in Berührung und wurden dadurch zwar nicht vollständig, aber doch annähernd erschöpft. Die erhaltene Alkaloidlösung bildete, nachdem der Alkohol abdestillirt war, eine braune, syrupdicke Flüssigkeit. Die darin enthaltene freie Salzsäure wurde mit Soda abgestumpft, die Flüssigkeit mit festem Kalihydrat stark alkalisch gemacht und mit dem gleichen Volumen Petroleumäther einen Tag lang unter häufigem Umschütteln behandelt, darauf der Petroleumäther abgehebert und auf dieselbe Weise 20—25mal erneuert, bis er nichts mehr aufnahm."

„Der abgeheberte Petroleumäther enthielt natürlich ausser den Alkaloiden noch Farbstoffe und Fette, er wurde deshalb mit Salzsäure geschüttelt, so dass im Schüttelgefässe eine rein wässrige Lösung der salzsauren Alkaloide sich absetzte, während aus der ätherischen Farbstoff- und Fettlösung der Petroleumäther durch Destillation wieder gewonnen wurde."

---

7) Das Lupinin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lupinenalkaloide. Separat-Abdruck aus Nobbe's landwirthsch. Versuchsstationen 1881.

8) Berichte d. landw. Instituts der Universität Halle a/S. Heft II.

„Die so gereinigte salzsaure Alkaloidlösung wurde wiederum mit Soda und Kalihydrat alkalisch gemacht und mit Aether völlig ausgeschüttelt. Nach dem Abdestilliren desselben blieben die nur durch Oxydationsprodukte noch verunreinigten Alkaloide als braune ölige Flüssigkeit, die meist beim Erkalten krystallinisch erstarrte, zurück. Es restirte nach mehrmonatlicher Arbeit eine Quantität von circa 750 g Gesammtalkaloiden, die zur chemischen und physiologischen Untersuchung als reichlich genügend betrachtet werden konnte."

Mit dem auf die beschriebene Weise erhaltenen Material arbeitete Baumert weiter, isolirte zuerst die Lupininbase, bestimmte ihre Formel und stellte dann zur ferneren Begründung derselben und einiger Haupteigenschaften der Base mehrere Derivate und Salze aus ihr dar, von denen ich die folgenden krystallographisch näher untersucht habe:

I. Lupinin.
II. Salzsaures Lupininplatinchlorid.
III. Salzsaures Lupinin.
IV. Salpetersaures Lupinin.
V. Salzsaures Lupiningoldchlorid.
VI. Aethyllupininammoniumjodid.
VII. Salzsaures Aethyllupininammoniumplatinchlorid.
VIII. Salzsaures Anhydrolupininplatinchlorid.

I. Das Lupinin.

Aus dem Alkaloidgemisch trennt man durch wiederholte Destillation im langsamen Wasserstoffstrome[9]) das Lupinin, welches den niedrigsten Siedepunkt besitzt, der Hauptmasse nach ab und reinigt das stets krystallinisch erstarrende Destillat durch Umkrystallisiren aus Aether bis man eine farblose Lösung erhält und die ausgeschiedene Krystallmasse auch bei längerer Aufbewahrung vollkommen unverändert bleibt.

---

9) Baumert, das Lupinin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lupinenalkaloide. S. 11.

Das Lupinin ist eine starke Basis und in seinem chemischen Verhalten dem Ammoniak ähnlich. Es besitzt stark ätzende Eigenschaften, ist löslich in kaltem und heissem Wasser, und zwar mehr in ersterem als in letzterem. Sehr leicht löst es sich ausserdem in Benzol, Chloroform, Aether und ähnlichen Flüssigkeiten. Der Schmelzpunkt des Lupinins liegt bei 67,5—68,5° C. Beim Uebergang aus dem geschmolzenen in den festen Zustand bilden sich strahlig krystallinische Massen. Der Siedepunkt liegt bei 255—257° C. Mit Wasserdämpfen und im Wasserstoffstrome destillirt die Base unzersetzt, ist aber trotz des hohen Siedepunktes schon bei niederer Temperatur ungemein flüchtig. An der Luft und im Licht ist das Lupinin beständig. Es schmeckt stark bitter und besitzt einen angenehm fruchtartigen, an Apfelsinen erinnernden Geruch. Bemerkenswerth ist seine bedeutende Krystallisationsfähigkeit und das Vermögen der Lösung den polarisirten Lichtstrahl nach links zu drehen.

Die Formel der Lupininbase hat Baumert, abweichend von allen seinen Vorarbeitern, auf Grund der Analysen der freien Base und der Salze bestimmt zu

$$C_{21}H_{10}N_2O_2.$$

Die analytischen Resultate aus sechs Elementaranalysen und zwei Stickstoffbestimmungen waren:

Gefunden (im Mittel)	Berechnet (auf obige Formel)
C. 71,51%	71,59%
H. 11,61%	11,36%
N. 8,10%	7,95%
O. 8,78%	9,10%

Geometrische Eigenschaften.

Das Lupinin krystallisirt monoklin. Die Krystalle zeigen einen zweifachen Habitus, je nachdem sie aus wässriger Lösung allmählich auskrystallisirt sind, oder aus übersättigter Lösung in Aether plötzlich abgeschieden wurden. Beide Formen sind vollkommen identisch. Die erstere (Taf. I. Fig. 1) zeigt dicksäulenförmige Krystalle, deren Höhe bis 15 mm, deren Dicke bis 10 mm steigt. Sie sind

farblos, meist durchsichtig, häufig aber auch, und besonders ist dies bei grossen Krystallen der Fall, vollkommen trüb. Alle Krystalle enthalten zahlreiche Hohlräume im Inneren, die zum Theil mit Mutterlauge angefüllt sind. Die Form der Hohlräume ist genau die des einschliessenden Krystalles.

Die Krystalle der zweiten Ausbildungsform (Taf. I. Fig. 2) sind lang, dünn und bedeutend in der Richtung der Orthodiagonale gestreckt. Bei einer Länge bis über 15 mm sind sie nur 1—2 mm dick. Sie sind farblos und wasserhell, im Innern aber auch von Hohlräumen angefüllt.

Was die Flächen der Krystalle angeht, so zeigen die der ersten Varietät in steter Uebereinstimmung das Orthopinakoid $\infty P\overline{\infty}$, die Säule ∞P und die Basis oP ungefähr gleichwerthig ausgebildet. Andere Flächen wurden hier nicht beobachtet. Hingegen fand sich an den Krystallen der zweiten Varietät ausser den angeführten Formen noch das Orthodoma $+P\overline{\infty}$ vor, so dass nun eine Bestimmung der geometrischen Constanten möglich war. Dieses Orthodoma war nur schmal ausgebildet. Die Säulenflächen waren an diesen Krystallen nur sehr klein und matt.

Allgemein waren die Flächen durch Vertiefungen unterbrochen und schwach glänzend. Die Reflexe waren deshalb nicht deutlich und scharf begrenzt, aber doch einfach. Ebenso zeigten sich kaum Abweichungen der Flächen aus den Zonen. Eine bei der Ausbildung der Krystalle kaum zu erwartende gute Uebereinstimmung der Winkel offenbarte sich beim Messen, die besonders schön bei der Vergleichung der Winkelwerthe an den beiden verschiedenen Ausbildungsformen der Krystalle hervortrat.

Als Fundamentalwinkel dienten bei der Ableitung des Axenverhältnisses folgende, aus mehreren Messungen gewonnene Mittelwerthe:

$$\underset{a}{\infty P\overline{\infty}} : \underset{s}{\infty P} = (100) : (110) = 131^0\ 50{,}8'$$

$$\underset{a}{\infty P\overline{\infty}} : \underset{c}{oP} = (100) : (001) = 106^0\ 1{,}7'$$

$$\underset{a'}{\infty P\overline{\infty}} : \underset{d}{+P\overline{\infty}} = (\bar{1}00) : (\bar{1}01) = 139^0\ 53{,}2'$$

Daraus ergibt sich

$$a : b : c = 1{,}16177 : 1 : 1{,}64617$$

$$\beta = 73^0\ 58{,}3'.$$

Die beobachteten Flächen sind

I. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)., $s = \infty P$ (110)., $c = oP$ (001). Fig. 1.

II. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)., $c = oP$ (001)., $s = \infty P$ (110)., $d = +P\bar{\infty}$ ($\bar{1}$01). Fig. 2. Taf. I.

Für diese Formen ergeben sich durch Rechnung folgende Winkelwerthe:

1. Für $s = \infty P$ (110)

X[10] $= 41^0\ 50'\ 48''$
$Y = 48^0\ 9'\ 12''$
$Z = 100^0\ 36'\ 53''$

2. Für $d = +P\bar{\infty}$ ($\bar{1}$01)

$X = 90^0\ 0'\ 0''$
$Y = 40^0\ 6'\ 48''$
$Z = 65^0\ 54'\ 54''$.

Eine Zusammenstellung berechneter und gemessener Winkel ist in folgender Tabelle enthalten:

Kante	Berechnet	Gemessen
100 : 1$\bar{1}$0	131° 50,8′	131° 50,7′
„ : 110	„	*
1$\bar{1}$0 : 110	83° 41,6′	83° 42,1′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	96° 18,4′	96° 18,5′
$\bar{1}$10 : 110	„	96° 17,5′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	83° 41,6′	83° 42,1′
$\bar{1}$00 : 110	131° 50,8′	131° 50,75′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	„	131° 51′
001 : 110	100° 36,9′	100° 37,5′
„ : 110	„	100° 37,25′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	79° 23,1′	79° 23,75′
„ : $\bar{1}$10	„	79° 23′
„ : 100	106° 1,7′	*
„ : $\bar{1}$01	114° 5,1′	114° 4,5′
101 : 100	40° 6,8′	40° 7′

10) Mit X, Y, Z ist unter 1, die Neigung der Fläche des Prismas ∞P, unter 2, die der Fläche des Domas $+P\bar{\infty}$ zu dem klinodiagonalen, orthodiagonalen, basischen Hauptschnitt bezeichnet.

Physikalische Eigenschaften.

Die optische Untersuchung mittelst des Polarisationsmikroskops ergab, dass auf dem Orthopinakoid $\infty P\bar{\infty}$ das Maximum der Auslöschung des Lichts parallel und senkrecht zur Verticalaxe liegt. Präparate nach der Basis oP, die sehr leicht durch Spaltung erhalten werden konnten, zeigten das Maximum der Auslöschung parallel der Kombinationskante zum Orthopinakoid $\infty P\bar{\infty}$. Auf den Säulenflächen zeigte sich eine dem monoklinen Krystallsystem entsprechende, symmetrisch entgegengesetzte Abweichung der Auslöschung von der Prismenkante. An einem nach dem Klinopinakoid $\infty P\bar{\infty}$ hergestellten Schliffe wurde beobachtet, dass die Auslöschungsschiefe 21^0 gegen den basischen und 53^0 gegen den orthodiagonalen Hauptschnitt (h. o.) betrug.

Im convergenten Licht untersucht, zeigt eine parallel zur Basis oP gespaltene Platte beinahe dieselbe Erscheinung, die man in Schliffen parallel der optischen Axenebene beobachtet. Ein solcher, parallel dem Klinopinakoid $\infty P\bar{\infty}$, lässt die mittlere Partie des Lemniscatensystems erkennen, nicht aber den Austritt der optischen Axen. Die optische Axenebene ergibt sich als parallel der Orthodiagonale und um 53^0 gegen die Verticalaxe h. o. geneigt. Stellt man senkrecht zu dieser Richtung ein Präparat dar und untersucht dasselbe im convergenten polarisirten Licht, so erblickt man auch nur die Mitte des Lemniscatensystems. Auch bei der Untersuchung der beiden senkrecht zu den optischen Mittellinien angefertigten Platten im Adams-Schneider'schen Polarisationsapparate war ein Austritt der optischen Axen nicht zu beobachten. Es scheint demnach, als ob die Axenwinkel beinahe 90^0, und der Brechungsexponent der Substanz ein sehr hoher, mindestens höher als der des Glases im letzterwähnten Apparate, seien. Die Herstellung bestimmt orientirter Schliffe war überhaupt schwierig, weil die Krystalle sehr ausgeprägte Spaltbarkeit nach der Basis und dem Orthopinakoid besitzen, ferner der Schmelzpunkt der Substanz so niedrig liegt und diese so leicht löslich ist, dass an ein Aufkitten nicht zu denken war.

II. Das salzsaure Lupininplatinchlorid.

Das salzsaure Lupininplatinchlorid wurde erhalten durch Vermischen einer salzsauren wässerigen oder alkoholischen Lösung der Lupininbase mit Platinchlorid. Bei langsamer Verdunstung der Mischung über Aetzkali im Vacuum schieden sich schön glänzende, rothe, langgestreckte Krystalle ab. Das salzsaure Lupininplatinchlorid ist löslich in Wasser und Alkohol, welche letztere Eigenschaft es mit keinem der Platinsalze der übrigen Lupinenalkaloide theilt. Erhitzt schmilzt es bei 162°, anscheinend unter Zersetzung, zu einer rothgelben Masse und verbrennt bei höherer Temperatur mit leuchtender Flamme. Bei längerem Aufbewahren an der Luft und im Tageslichte verlieren die Krystalle ihren Glanz, werden trübe und endlich undurchsichtig.

Die Formel wurde von Baumert gefunden zu

$$C_{21}H_{40}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + H_2O$$

und zwar auf Grund folgender analytischen Ergebnisse:

Gefunden (im Mittel)	Berechnet (nach obiger Formel)
C 32,78 %	32,94 %
H 5,66 „	5,49 „
N 3,98 „	3,66 „
Pt 25,84 „	25,88 „
Cl 27,76 „	27,84 „
O 3,98 „	4,19 „
H_2O 2,27 %	2,35 %

Geometrische Eigenschaften.

Die Krystalle des salzsauren Lupininplatinchlorids sind meist klein. Nur die sehr kleinen sind homogen und durchsichtig. Die grösseren sind etwas trübe und besonders nehmen innere Hohlräume und mangelhafte Ausbildung der Flächen mit der Grösse der Krystalle zu, so dass gerade die grossen am wenigsten zu Untersuchungen brauchbar sind. Nach Schulz[11]) krystallisirt das salzsaure Lupinin-

11) Landw. Jahrbücher 1879. S. 37.

platinchlorid in „grossen, glänzenden, rubinrothen, dem klinorhombischen System angehörenden Krystallen“. Eingehende krystallographische und optische Untersuchung ergibt aber eine Zugehörigkeit zum triklinen Krystallsystem. Auf den ersten Anblick glaubt man allerdings monokline Formen vor sich zu haben, da einestheils die Mehrzahl der Krystalle in ihrem äusseren Habitus denen des Gypses[12]) ähnlich sind, anderntheils die Pinakoide in einem nur wenig von 90° abweichenden Winkel zu einander geneigt sind, ferner die Neigung der als Basis oP angenommenen Fläche c zu dem Brachypinakoid $b = \infty P\bar{\infty}$ auch kaum von 90° abweicht (Fig. 5. Taf. I.). Erst bei schärferer Betrachtung sieht man, dass die beiden den Krystall (Fig. 4. Taf. I.) oben abschliessenden Flächen q und p^1 nach einer Seite hin geneigt sind, eine Erscheinung, die von vorn herein nicht für das monokline System spricht. Eine geringere Zahl der Krystalle zeigt neben den erwähnten zwei Flächen noch eine dritte c (Fig. 5. Taf. I.), nur wenige ausserdem noch eine vierte p^2 (Fig. 6. Taf. I.), die den Krystall nach oben und unten abschliessen. Entweder sind nun die Flächen q und p^1 ungefähr gleich gross und die Fläche c nur schwach, oder p^1 und c ungefähr gleich gross und q nur schwach ausgebildet. Fläche p^2 tritt selten anders als sehr klein und untergeordnet und nie ohne die Fläche c auf. Unter einer Anzahl von vielleicht hundert Krystallen, die betrachtet wurden, fand sich nur einer, dessen Ausbildung auf das monokline Krystallsystem hindeutete, indem er oben von der Fläche $c = oP$ und den beiden hinteren Pyramiden p^1 und p^2, die unter einander gleichwerthig, aber kleiner als c ausgebildet waren, begrenzt war (Fig. 7. Taf. I.). Die Säulenzone, in deren Richtung die Krystalle sämmtlich gestreckt sind, zeigt in den weitaus meisten Fällen vier Säulen- und vier Pinakoidflächen, die selten beinah gleichwerthig ausgebildet sind.

12) In Fig. 3. Taf. I. ist, um die Aehnlichkeit mit dem Gyps hervortreten zu lassen, die häufigste Combination dieses Lupininsalzes mit dem spitzen Säulenwinkel nach vorn gekehrt gezeichnet.

Fast stets tritt das Brachypinakoid $\infty\breve{P}\infty$ sehr zurück. An bloss zwei Krystallen übertraf diese Fläche die andern Flächen an Grösse[13]).

Vermöge der schönen Beschaffenheit der Flächen an den kleinen Krystallen, die gewöhnlich scharf begrenzte Bilder reflectirten, seltener secundäre Flächen aufgewachsen zeigten, ergaben die Messungen an den einzelnen Krystallen genaue Resultate, unter einander aber traten, besonders in der Säulenzone, Abweichungen hervor, die in einzelnen Fällen noch $^1/_2{}^0$ überschritten, deren Sinn aber stets derselbe war. Während z. B. bei den Neigungen der Pinakoide gegen einander, auf der einen Seite 90^0 nicht überschritten wurde, sanken sie auf der anderen Seite nicht unter 90^0.

Behufs Berechnung der Constanten wurden sechszehn schöne Krystalle ausgesucht und gemessen. Aus den einzelnen Werthen wurden mit Rücksicht auf die Güte der Bilder und der Messungen Mittelwerthe gezogen, von denen die folgenden als Grunddimensionen angenommen wurden (Fig. 6):

$$\underset{a}{\infty\breve{P}\infty}: \underset{b}{\infty\breve{P}\infty} = (100):(010) = 89^0\,49'$$

$$\underset{a}{\infty\breve{P}\infty}: \underset{c}{oP} = (100):(001) = 122^0\,41'$$

$$\underset{b}{\infty\breve{P}\infty}: \underset{c}{oP} = (010):(001) = 90^0\,3'$$

$$\underset{a}{\infty\breve{P}\infty}: \underset{p^1}{P,} = (100):(\bar{1}\bar{1}1) = 80^0\,51'$$

$$\underset{b}{\infty\breve{P}\infty}: \underset{p^1}{P,} = (010):(\bar{1}\bar{1}1) = 62^0\,34{,}5'$$

Daraus ergibt sich das Axenverhältnis nebst den schiefen Axen- und Hauptschnittwinkeln zu

$$a : b : c = 0{,}76471 : 1 : 0{,}53127$$

---

13) Fig. 6. Taf. I. stellt einen Krystall dar, an dem alle Flächen in gleichmässiger Ausdehnung gezeichnet sind.

$\alpha = 90^0\,10'\,38''$	$A = 90^0\,3'\,0''$	im Octanten
$\beta = 122^0\,41'\,0''$	$B = 122^0\,41'\,0''$	vorn rechts
$\gamma = 89^0\,45'\,0''$	$C = 89^0\,49'\,0''$	oben [14]

Die an den Krystallen beobachteten Flächen bestimmen sich nach diesen Angaben zu:

$a = \infty P\bar{\infty}$ (100)., $s^1 = \infty P$, (110).,
$s^2 = \infty,P$ $(1\bar{1}0)$., $b = \infty P\breve{\infty}$ (010).,
$q = 2P,\bar{2}$ $(2\bar{1}1)$., $p^1 = P$, $(\bar{1}\bar{1}1)$.,
$c = oP$ (001)., $p^2 = .P$ $(\bar{1}11)$.

Für diese einzelnen Gestalten ergeben sich durch Rechnung aus den Fundamentalwinkeln folgende Winkelgrössen:

Für $s^1 = \infty P$, (110)	Für $s^2 = \infty,P$ $(1\bar{1}0)$
X [15] $= 57^0\,21'\,47''$	X [15] $= 57^0\,6'\,14''$
Y $= 32^0\,49'\,13''$	Y $= 32^0\,42'\,46''$
Z $= 117^0\,4'\,42''$	Z $= 116^0\,55'\,57''$
σ [16] $= 52^0\,45'\,8''$	σ [16] $= 52^0\,26'\,13''$
$\tau = 37^0\,29'\,52''$	$\tau = 37^0\,18'\,47''$

14) Um darzulegen, dass die geometrische Ausbildung der Krystalle eine Zugehörigkeit zum monoklinen Krystallsystem sehr wohl zuliesse, sind in Folgendem die Resultate, welche sich bei Annahme des monoklinen Systems ergeben, angeführt. Legt man der Berechnung die gleichen oben angeführten Messungen zu Grunde, so erhält man (natürlich unter Annahme, dass $\infty P\bar{\infty} : \infty P\breve{\infty} = 90^0$ und $\infty P\breve{\infty} : oP = 90^0$)

$$a : b : c = 0{,}7608 : 1 : 0{,}52744$$
$$\beta = 57^0\,19'$$

Die Gestalten ergaben sich als dieselben, wie bei triklinem Krystallsystem. Durch Rechnung erhält man dann für:

$s = \infty P$ (110)
X [15] $= 57^0\,22'\,0{,}4''$
Y $= 32^0\,37'\,59{,}6''$
Z $= 117^0\,2'\,56''$

15) Unter X, Y, Z ist die Neigung der jedes Mal angeführten Fläche zu dem brachydiagonalen, makrodiagonalen, basischen Hauptschnitt zu verstehen.

16) Mit σ ist der ebene Winkel, welchen die Kante Z mit der kurzen Axe, mit τ derjenige, den sie mit der langen Axe einschliesst, bezeichnet.

Für $p^2 = ,P$ (111)

X [15]	= 62° 15′ 0″
Y	= 80° 42′ 20″
Z	= 49° 42′ 57″
μ [17]	= 79° 34′ 58″
ν	= 43° 6′ 3,4″
ϱ	= 61° 52′ 53,3″
π	= 27° 56′ 28,7″
σ	= 52° 26′ 13″
τ	= 37° 18′ 47″

Für $p^1 = P$, $(1\bar{1}1)$

X	= 62° 34′ 30″
Y	= 80° 51′ 0″
Z	= 49° 37′ 56″
μ	= 79° 34′ 58″
ν	= 43° 6′ 3,4″
ϱ	= 62° 9′ 28″
π	= 28° 1′ 10″
σ	= 52° 45′ 8″
τ	= 37° 29′ 52″

Für $q = 2P,\bar{2}$ $(\bar{2}\bar{1}1)$

X	= 69° 43′ 18″
Y	= 48° 18′ 4″
Z	= 78° 43′ 19″
μ	= 44° 44′ 9″
ν	= 77° 56′ 52,4″
ϱ	= 62° 9′ 28″
π	= 28° 1′ 10″
σ	= 69° 17′ 37″
τ	= 20° 57′ 53″

Folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der gemessenen und der mittelst Rechnung aus den Grunddimensionen erhaltenen Combinationswinkel:

$p = +P$		$q = +2P\bar{2}$	
X	= 62° 34′ 30″	X	= 69° 36′ 3″
Y	= 80° 51′ 0″	Y	= 48° 20′ 34″
Z	= 49° 31′ 29″	Z	= 78° 37′ 16″
μ [17]	= 79° 40′ 46″	μ	= 44° 50′ 5″
ν	= 43° 0′ 14″	ν	= 77° 50′ 55″
ϱ	= 62° 11′ 28″	ϱ	= 62° 11′ 28″
σ	= 52° 44′ 9,6″	σ	= 69° 10′ 23″

17) Es bedeutet:
μ die Neigung von X zur Axe $\dot{c}$; ν die zur Axe $\breve{a}$
ϱ „ „ „ Y „ „ $\dot{c}$; π „ „ „ $\overline{\breve{b}}$
σ „ „ „ Z „ „ $\breve{a}$; τ „ „ „ $\overline{\breve{b}}$.

Kanten	Berechnet	Gemessen	Gewicht [18])	Anzahl der Messungen	Für das monocl. System berechnet
100 : 110	147° 10,8′	147° 11,5′	4	1	147° 22′
„ : 010	89° 49′	*[19])	2	4	90° 0′
„ : 1$\bar{1}$0	147° 17′	147° 16,5′	1	1	147° 22′
„ : 0$\bar{1}$0	90° 11′	90° 11′	2	4	90° 0′
010 : 110	122° 38,2′	122° 36′	1	1	122° 38′
„ : $\bar{1}$10	122° 53,8′	122° 51,5′	3	4	„
110 : $\bar{1}$10	65° 32′	65° 31,5′	3	1	65° 16′
„ : 110	114° 28′	114° 28,5′	3	1	114° 44′
110 : 010	57° 6,2′	57° 8,5′	2	4	57° 22′
0$\bar{1}$0 : 110	57° 21,8′	57° 24′	1	1	„
$\bar{2}\bar{1}$1 : $\bar{1}$00	131° 41,9′	131° 42′	4	5	131° 39,4′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	138° 25,3′	138° 25′	3	4	138° 23,6′
„ : 0$\bar{1}$0	110° 16,7′	110° 26,5′	2	1	110° 23,9′
„ : 1$\bar{1}$0	68° 12,4′	68° 27′	3	2	68° 10,5′
„ : 100	48° 18,1′	48° 15′	2	1	48° 20,6′
„ : 110	41° 34,7′	41° 34,5′	2	4	41° 36,4′
„ : 010	69° 43,3′	69° 48,5′	3	4	69° 36,1′
„ : $\bar{1}$10	111° 47,6′	111° 32′	3	2	111° 49,5′
„ : $\bar{1}\bar{1}$1	147° 27,1′	147° 31′	2	1	147° 29,6′
„ : 001	101° 16,7′	—	—	—	101° 22,7′
„ : $\bar{1}$11	131° 58,3′	—	—	—	132° 10,5′
111 : $\bar{1}$00	99° 9′	99° 11′	3	4	99° 9′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	112° 33,2′	112° 33′	1	1	112° 28,6′
„ : 0$\bar{1}$0	117° 25,5′	117° 30,5′	4	5	117° 25,5′
„ : 1$\bar{1}$0	96° 37,6′	96° 46′	3	5	96° 34,3′
„ : 100	80° 51′	*	3	8	80° 51′
„ : 110	67° 26,8′	67° 17,9′	2	1	67° 31,4′
„ : 010	62° 34,5′	*	4	6	62° 34,5′
„ : $\bar{1}$10	83° 22,4′	83° 19′	4	2	83° 25,7′
„ : 001	130° 22,1′	130° 15,6′	1	1	130° 28,5′
„ : $\bar{1}$11	124° 49,5′	124° 49′	1	1	125° 9′
001 : $\bar{1}$00	57° 19′	57° 19′	3	4	57° 19′
„ : $\bar{1}\bar{1}$0	62° 55,3′	62° 55,5′	2	5	62° 57,1′
„ : 0$\bar{1}$0	89° 57′	89° 57,5′	3	3	90° 0′
„ : 1$\bar{1}$0	116° 55,9′	116° 57′	3	3	117° 2,9′

Kanten	Berechnet	Gemessen	Gewicht	Anzahl der Messungen	Für das monocl. System berechnet
001 : 100	122° 41′	*	3	4	122° 41′
„ : 110	117° 4,7′	117° 4′	2	7	117° 2,9′
„ : 010	90° 3′	*	3	3	90° 0′
„ : $\bar{1}10$	63° 4′	63° 4,5′	3	3	62° 57,1′
„ : $\bar{1}11$	130° 17,1′	130° 17,5′	3	2	130° 28,5′
$\bar{1}11$: $\bar{1}00$	99° 17,7′	99° 26′	1	1	99° 9′
„ : $\bar{1}\bar{1}0$	83° 19,5′	83° 10′	3	1	83° 25,7′
„ : 010	62° 15′	62° 11,5′	1	1	62° 34,5′
„ : 110	67° 13′	67° 17,5′	1	1	67° 31,4′
„ : 100	80° 42,5′	80° 34′	1	1	80° 51′
„ : 110	96° 40,9′	96° 58,5′	3	1	96° 34,3′
„ : 010	117° 45′	117° 46,5′	2	2	117° 25,5′
„ : 110	112° 47′	112° 41′	1	1	112° 28,6′

Optische Eigenschaften.

Die optische Untersuchung der Krystalle wurde zunächst nach den Flächen der Prismenzone vorgenommen und ergab, dass auf dem Makropinakoid $\infty P\bar{\infty}$ das Maximum der Auslöschung mit der Kombinationskante zur Säule einen Winkel von 3,25° einschliesst (Taf. I. Fig. 8). Auf der Fläche der Säule ∞,P betrug die Auslöschungsschiefe 4,6°, auf ∞P, 4,5°. Die Richtung war auf beiden Seiten dieselbe, also nicht symmetrisch zu $\infty P\bar{\infty}$ (Fig. 8. Taf. I.). Die Zugehörigkeit zum triklinen Krystallsystem ist also auch hierdurch dargethan. Ein Schliff, parallel dem brachydiagonalen Hauptschnitt angefertigt, zeigte bei gekreuzten Nikols eine Abweichung der Hauptauslöschungsrichtung des Lichts von der Säulenkante um 3° (Fig. 8. Taf. I.). Mit

18) Die unter „Gewicht“ angeführten Zahlen sollen anzeigen, welchen verhältnismässigen Werth der einzelne Winkel unter Berücksichtigung der Güte der Messung und Bilder gegenüber den übrigen Winkeln hat. Es bedeutet:

1 = mangelhaft 2 = mässig
3 = gut 4 = recht gut.

19) Das Sternchen * bedeutet in der Tabelle Grunddimension.

eingeschobener Quarzplatte und paralleler Stellung der Nikols ergaben sich die gleichen Werthe. Die optische Axenebene liegt beinahe parallel dem Brachypinakoid $\infty P\bar{\infty}$. Auf dem Makropinakoid $\infty P\bar{\infty}$ zeigte sich im Adams-Schneider'schen Polarisationsapparate der Austritt einer optischen Axe hart am Rande des Gesichtsfeldes. Der innerste Interferenzring der anderen Axe ist z. Th. sichtbar. Bei einer Platte parallel dem Makropinakoid $\infty P\bar{\infty}$ wurde der optische Axenwinkel in Bezug auf das Glas [20]) des Linsensystems im Adams'schen Apparate auf ungefähr 87^0 geschätzt. Die Abweichung der optischen Mittellinie von der Normalen auf die Platte beträgt ungefähr 3^0, entsprechend der beobachteten Auslöschungsschiefe von 3^0 auf dem Brachypinakoid $\infty P\bar{\infty}$. Die Doppelbrechung des beobachteten Axenbildes ist positiv. Leider erlaubten die grossen Hohlräume des Materials nicht, genau orientirte Schliffe anzufertigen.

An den Krystallen wurde eine schwache Spaltbarkeit parallel dem Brachypinakoid $\infty P\bar{\infty}$ beobachtet. Die Härte der Substanz liegt zwischen 2 und 2,5.

III. Das salzsaure Lupinin.

Das salzsaure Lupinin wurde auf zweifache Weise dargestellt. Erstens wurde aus dem salzsauren Lupininplatinchlorid das Platin mit Schwefelwasserstoff ausgefällt, die Flüssigkeit vom Niederschlag getrennt und eingedampft. Zweitens wurde eine wässerige Lösung der Lupininbase mit Salzsäure neutralisirt und auf dem Wasserbade concentrirt. Die erhaltene Salzlösung wurde mehrmals, immer mit frischen Mengen absoluten Alkohols, auf dem Wasserbade eingedampft, bis ein trockenes, weisses Krystall-

20) Der Brechungsexponent desselben beträgt nach Dr. Brezina in Wien für Lithiumlicht = 1,6156
Natriumlicht = 1,6213
Thalliumlicht = 1,6269.

mehl resultirte. Die Lösung dieses in absolutem Alkohol setzte bei freiwilligem Verdunsten über Schwefelsäure deutlich ausgebildete Krystalle ab. Das salzsaure Lupinin ist in Wasser und Alkohol leicht löslich und wird aus der Lösung in letzterem durch ein gleiches Volumen wasserfreien Aethers in Krystallen abgeschieden, die mehr nadelförmigen Typus zeigen. Es schmeckt bitter, ist sehr hygroskopisch und zerfliesst an der Luft in kurzer Zeit. Es schmilzt bei 212—213° C. und verbrennt, auf Platinblech erhitzt, mit grüner Flamme.

Seine Formel wurde von Dr. Baumert bestimmt zu

$$C_{21}H_{40}N_2O_2 . 2HCl.$$

Die Analyse ergab:

Gefunden (im Mittel)		Berechnet (auf obige Formel)
C	59,19 %	59,33 %
H	10,03 „	9,88 „
Cl	16,73 „	16,70 „
N	6,90 „	6,58 „
O	7,15 „	7,51 „

Geometrische Eigenschaften.

Die Formen des salzsauren Lupinins gehören dem rhombischen Krystallsystem an, und zwar der sphenoidisch-hemiëdrischen Abtheilung desselben. Die vorliegenden Krystalle schwanken in ihrer Grösse von 2 mm bis 13 mm. Sie sind zum Theil tafelförmig nach dem Makropinakoid ausgebildet, zum Theil gestreckt in der Richtung der Säulenzone. Alle zeigen sich oben und unten von einem Makrodoma und einem Sphenoid begrenzt, die meisten ausserdem noch von einem Brachydoma. Das Sphenoid ist manchmal schwach ausgebildet; beim Brachydoma ist dies in der Regel der Fall. Die Säulenzone zeigt bei Vorherrschen des Makropinakoids (Fig. 9. Taf. I.) vier Säulenflächen ausgebildet und als schmale Abstumpfung der scharfen Kanten derselben gewöhnlich das Brachypinakoid. Bei den langgestreckten Krystallen (Fig. 10. Taf. I.) tritt letzteres an einer Seite so gross ausgebildet auf, dass daselbst die Säulen meist fehlen.

Die kleineren Krystalle sind wasserhell und ohne Hohlräume, die grösseren trübe und im Innern von Hohlräumen

durchzogen. Das Messen wurde sehr erschwert, ja manchmal unmöglich gemacht durch die leichte Zerfliesslichkeit der Substanz, in Folge deren die Krystallflächen alle mehr oder weniger gerundet waren. Die Krystalle wurden deshalb im Röhrchen[21]) gemessen, aber trotzdem reflectirten die Flächen nur meist mangelhafte Bilder des Websky'schen Spaltes. Abweichungen der Flächen aus der Zone fanden seltener und nur in geringem Grade statt.

Die der Berechnung zu Grunde gelegten Werthe sind Mittel aus mehreren Messungen. Sie wurden dadurch erhalten, dass alle in der Säulenzone gemessenen Winkel auf die Kante $s:a = \infty P : \infty P\overline{\infty} = (1\bar{1}0):(100)$, in der Zone der Makrodiagonale auf die Kante $d:a = P\overline{\infty} : \infty P\overline{\infty} = (101):(100)$ umgerechnet wurden und dann aus den erhaltenen Daten mit Rücksicht auf die Güte der Bilder und Messungen je ein Mittel[22]) gezogen wurde. Es wurden als Grunddimensionen angenommen:

$$\underset{s}{\infty P} : \underset{a}{\infty P\overline{\infty}} = (1\bar{1}0):(100) = 138^0\,54{,}7'$$

$$\underset{d}{P\overline{\infty}} : \underset{a}{\infty P\overline{\infty}} = (101):(100) = 121^0\,6{,}8'$$

Daraus ergibt sich folgendes Axenverhältnis:

$$a:b:c = 0{,}8720:1:0{,}5263.$$

Die einzelnen Flächen sind dann:

$$a = \infty P\overline{\infty}\ (100),\quad s = \infty P\ (110),\quad d = P\overline{\infty}\ (101),$$

$$p = -\frac{P}{2}\varkappa\ (1\bar{1}1),\quad b = \infty P\overline{\infty}\ (010),\quad o = P\overline{\infty}\ (011).$$

Für diese Gestalten ergibt sich durch Rechnung aus den Fundamentalwinkeln:

Für $s = \infty P\ (110)$

$$X^{23}) = 48^0\,54'\,42''$$
$$Y = 41^0\,5'\,18''$$

21) In ein Glasröhrchen wurde etwas Chlorcalcium gebracht und dann der mit Wachs auf einem Kork befestigte Krystall schnell in ihm verschlossen. So behandelt hielt sich derselbe leidlich. Noch besser aber blieb er erhalten, wenn das Röhrchen vorher etwas erwärmt und der Krystall dann ohne Chlorcalcium hineingebracht wurde.

22) Es ist dies demnach nicht das arithmetische Mittel der einzelnen Werthe.

23) Die Bedeutung von X, Y, Z ist hier dieselbe wie oben.

Für $d = P\bar{\infty}$ (101)

$Y = 58^0\,53'\,12''$

$Z = 31^0\,6'\,48''$

Für $p = -\frac{P}{2}x$ ($1\bar{1}1$)

$X = 65^0\,44'\,39''$

$Y = 61^0\,53'\,36''$

$Z = 38^0\,41'\,15''$

α[24])$= 41^0\,5'\,18''$

$\beta = 31^0\,6'\,48''$

$\gamma = 27^0\,45'\,28''$

Für $o = P\breve{\infty}$ (011)

$X = 62^0\,14'\,32''$

$Z = 27^0\,45'\,28''$

Eine Zusammenstellung der berechneten und gemessenen Winkel enthält folgende Tabelle:

Kanten	Berechnet	Gemessen
$100 : 1\bar{1}0$	$138^0\,54{,}7'$	*
„ : 110	„	$139^0\,1{,}5'$
$\bar{1}00 : \bar{1}10$	„	$138^0\,48{,}5'$
„ : $\bar{1}\bar{1}0$	„	$138^0\,59'$
$0\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}0$	$131^0\,5{,}3'$	$130^0\,55{,}5'$
„ : $1\bar{1}0$	„	„
$1\bar{1}0 : 110$	$97^0\,49{,}4'$	$97^0\,30'$
$\bar{1}10 : \bar{1}\bar{1}0$	„	$97^0\,3'$
$\bar{1}\bar{1}0 : 1\bar{1}0$	$82^0\,10{,}6'$	$82^0\,11'$
$110 : \bar{1}10$	„	$82^0\,12'$
$101 : 1\bar{1}0$	$112^0\,55{,}25'$	$112^0\,52'$
„ : 100	$121^0\,6{,}8'$	*
$\bar{1}01 : \bar{1}00$	„	$121^0\,4'$
$101 : \bar{1}10$	$67^0\,4{,}75'$	$67^0\,8'$
„ : $\bar{1}00$	$58^0\,53{,}2'$	$58^0\,59'$

24) Es bezeichnet α die Neigung der Randkante Z zur Axe b; die von X zur Axe a., γ die von Y zur Axe b.

Kanten	Berechnet	Gemessen
$101 : \varkappa(111)$	$155^0\ 44{,}65'$	$155^0\ 53'$
„ : $0\bar{1}1$	$139^0\ 15{,}3'$	$139^0\ 20'$
„ : $\bar{1}01$	$117^0\ 46{,}4'$	$117^0\ 43'$
„ : 011	$139^0\ 15{,}3'$	$139^0\ 20'$
$\varkappa(111) : 0\bar{1}0$	$114^0\ 15{,}3'$	$112^0\ 38'$ ca.
„ : $1\bar{1}0$	$128^0\ 41{,}25'$	$128^0\ 35'$
„ : 100	$118^0\ 6{,}4'$	$118^0\ 15'$
„ : $\bar{1}10$	$51^0\ 18{,}75'$	$51^0\ 25'$
„ : $\bar{1}00$	$61^0\ 53{,}6'$	$61^0\ 45'$
„ : $0\bar{1}1$	$151^0\ 53{,}6'$	$151^0\ 58{,}3'$
„ : $\varkappa(111)$	$102^0\ 37{,}5'$	$101^0\ 30'$ ca.
„ : 011	$119^0\ 57{,}6'$	—
$0\bar{1}1 : 0\bar{1}0$	$117^0\ 45{,}6'$	$117^0\ 15'$
„ : 010	$62^0\ 14{,}5'$	$62^0\ 45'$
„ : $\bar{1}00$	90^0 —′	$89^0\ 49{,}5'$
„ : $\bar{1}\bar{1}0$	$107^0\ 49{,}4'$	$108^1/_2{}^0$ ca.
$011 : 101$	$139^0\ 15{,}3'$	$139^0\ 20'$

Physikalische Eigenschaften.

Unter dem Polarisationsmikroskop zeigt sich, dass die Maxima der Auslöschung sowohl auf den Pinakoiden wie auf den Säulen parallel und senkrecht zu den Säulenkanten liegen. Auf dem Makropinakoid $\infty P\infty$ zeigt sich der Austritt der optischen Axen schon in Luft, auf dem Brachypinakoid $\infty P\bar{\infty}$ erst in Oel, und zwar ist die optische Axenebene das geometrisch nicht ausgebildete basische Pinakoid. Erste Mittellinie ist die Brachydiagonale. Der Sinn der Dispersion ist $\varrho > v$. Die Doppelbrechung ist energisch und ihr Charakter positiv über der ersten Mittellinie.

Um nun den wirklichen, spitzen, optischen Axenwinkel $= 2\,Va$ zu bestimmen, wurde zuerst in einer Platte parallel dem Makropinakoid — man kann gewöhnlich einen ganzen Krystall benutzen — im Groth'schen Axenwinkelapparat

der scheinbare spitze Axenwinkel in Oel = 2 Ha gemessen. Es ergab sich für die verschiedenen farbigen Strahlen:

$$\left.\begin{array}{lll} 2\,\mathrm{Ha} = 60^0\,55{,}7' & \text{für} & \text{Lithium-} \\ \quad ,, \quad = 59^0\,45' & ,, & \text{Natrium-} \\ \quad ,, \quad = 57^0\,56{,}5' & ,, & \text{Thallium-} \end{array}\right\} \text{licht.}$$

Dann wurde der scheinbare stumpfe Axenwinkel in Oel = 2 Ho in einer Platte parallel dem Brachypinakoid gemessen. Es zeigte sich:

$$\left.\begin{array}{lll} 2\,\mathrm{Ho} = 121^0\,41' & \text{für} & \text{Lithium-} \\ \quad ,, \quad = 122^0\,6' & ,, & \text{Natrium-} \\ \quad ,, \quad = 123^0\,8' & ,, & \text{Thallium-} \end{array}\right\} \text{licht.}$$

Aus diesen Daten berechnet sich der wahre spitze Axenwinkel = 2 Va für die angewandten Lichtarten nach der Formel

$$\mathrm{tg\,Va} = \frac{\sin \mathrm{Ha}}{\sin \mathrm{Ho}} \text{ zu}$$

$$\left.\begin{array}{lll} 2\,\mathrm{Va} = 60^0\,16{,}6' & \text{für} & \text{Lithium-} \\ \quad ,, \quad = 59^0\,18{,}03' & ,, & \text{Natrium-} \\ \quad ,, \quad = 57^0\,41{,}57' & ,, & \text{Thallium-} \end{array}\right\} \text{licht.}$$

Der Brechungsexponent des benutzten Cassiaöles ergab sich durch Bestimmung mittelst eines Hohlprismas wie folgt:

$$\begin{array}{lll} n = 1{,}5506 & \text{für} & \text{Lithiumlicht bei } 21^1/_3{}^0 \text{ C.} \\ ,, = 1{,}5592 & ,, & \text{Natriumlicht bei } 21^1/_3{}^0 \text{ C.} \\ ,, = 1{,}5694 & ,, & \text{Thalliumlicht bei } 20^0 \text{ C.} \end{array}$$

Berechnet man nun nach der Formel

$$\beta = \frac{n.\sin \mathrm{Ha}}{\sin \mathrm{Va}}$$

den mittleren Brechungsexponenten β der Substanz, so erhält man:

$$\left.\begin{array}{lll} \beta = 1{,}5658 & \text{für} & \text{Lithium-} \\ ,, = 1{,}570 & ,, & \text{Natrium-} \\ ,, = 1{,}5756 & ,, & \text{Thallium-} \end{array}\right\} \text{licht.}$$

Nach der Formel

$$\sin \mathrm{E} = \beta.\sin \mathrm{Va}$$

ergibt sich ferner der scheinbare optische Axenwinkel in Luft = 2 E:

	Berechnet:	Direct gemessen:	
$2E =$	$103^0\ 39{,}25'$	$104^0\ 9{,}25'$	für Lithium-
	$101^0\ 54{,}7'$	$102^0\ 10{,}5'$	„ Natrium-
	$98^0\ 57{,}2'$	$99^0\ 0{,}65'$	„ Thallium-

licht.

Die Krystalle des salzsauren Lupinins sind glasglänzend und zeigen deutliche Spaltbarkeit parallel dem Brachypinakoid $\infty P\breve{\infty}$, weniger deutliche parallel dem Makrodoma $P\breve{x}$.

IV. Das salpetersaure Lupinin.

Zur Darstellung des salpetersauren Lupinins wurde eine wässrige Lösung des Lupinins mit verdünnter Salpetersäure neutralisirt und auf dem Wasserbade eingedampft. Als Rückstand erschien hier, wie auch beim salzsauren Lupinin, zuerst eine syrupartige Masse. Durch wiederholtes Abdampfen mit absolutem Alkohol entwässert, setzte eine alkoholische Lösung derselben beim allmählichen Verdunsten in einem trockenen Raume nur sehr schwierig Krystalle ab. Leicht und gut geht indess die Krystallisation von Statten, wenn man die Lösung mit wasserfreiem Aether überschichtet stehen lässt. Dann scheiden sich an den Gefässwänden wasserhelle, deutlich ausgebildete Krystalle ab. Das salpetersaure Lupinin hat einen bitteren Geschmack und löst sich leicht in Wasser und Alkohol. An der Luft zieht es allmählich Wasser an und wird feucht. Es schmilzt bei 117° C.

Die Formel ist nach Dr. Baumert:

$$C_{21}H_{40}N_2O_2 . 2NO_3H.$$

Die Stickstoffbestimmung ergab:

$N = 12{,}15\,\%$ gefunden, $11{,}71\,\%$ berechnet.

Geometrische Eigenschaften.

Das salpetersaure Lupinin krystallisirt tetragonal. Seine Formen sind sehr ähnlich denen des Apophyllits von der Kombination P, $\infty P\infty$. Die Krystalle zeigen regel-

mässig die Kombination der Grundpyramide $P = o$ mit der Pyramide $2P = o'$, der zweiten Säule $\infty P\infty = a$ und der Basis $oP = c$, mit welcher letzteren sie gewöhnlich angewachsen waren (Fig. 11. Taf. I.). An einzelnen Krystallen wurden schmale Flächen der ersten Säule $\infty P = s$ beobachtet. Nur an einem Krystall trat eine schmale, aber deutliche Abstumpfung der Polkante der Grundpyramide durch eine Fläche von $P\infty = p$ auf (Fig. 12. Taf. I.).

Die vorliegenden Krystalle sind ungefähr 2—5 mm gross; die kleinen sind vollkommen durchsichtig, wasserhell, die grösseren gewöhnlich schwach getrübt. Alle zeigten mehr oder weniger gerundete Flächen, die ausserdem nur schwach glänzend oder rauh waren und in Folge dessen nur verschwommene und schwache Reflexe gaben. Es fiel dies um so mehr ins Gewicht, da nur wenig Material zur Verfügung stand, ferner die Krystalle an der Luft Feuchtigkeit anzogen und so die mangelhafte Beschaffenheit der Flächen noch verstärkten.

Die Fundamentalwinkel sind Mittel aus mehreren Messungen. Der Berechnung wurde zu Grunde gelegt:

$$P : P = (1\bar{1}1) : (111) = 102^0\ 24'$$
$$o\ \ o$$
$$(\text{Beim Apophyllit}^{25}) = 104^0\ 3')$$

Hieraus ergibt sich das folgende Axenverhältnis:

$$a : c = 1 : 1{,}3522$$
$$(\text{Apophyllit } 1 : 1{,}2515).$$

Die beobachteten Flächen sind:

$o = P$ (111)., $a = \infty P\infty$ (100)., $c = oP$ (001).,
$o' = 2P$ (221)., $s = \infty P$ (110)., $p = P\infty$ (101).

Nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der berechneten und gemessenen Winkel:

---

25) Zur Vergleichung sind an einzelnen Stellen die analogen Werthe vom Apophyllit beigefügt worden (nach Naumann-Zirkel, XI. Auflage).

Kanten	Berechnet	Gemessen
111 : 1$\bar{1}$1	102° 24′	*
„ : $\bar{1}$11	„	102° 24′
„ : 221	166° 41,9′	166° 45′
221 : 221	93° 21,9′	93° 30′
„ : 221	„	„
111 : 100	128° 48′	128° 40′
„ : 010	„	128° 45′
„ : 001	117° 36,4′	117° 22′
221 . 100	133° 19′	133° 15′
„ : 010	„	„
„ : 110	165° 58,8′	—
„ : 001	104° 1,2′	104° 30′
101 : 1$\bar{1}$1	141° 12′	142° 0′ ca.
„ : 111	„	„

Optisches Verhalten.

Auf dem Tische des Polarisationsmikroskops zeigt sich auf den Säulenflächen eine Orientirung der Maxima der Auslöschung des Lichts parallel und senkrecht zu den Säulenkanten. Auf der Basis, nach welcher Platten leicht durch Spaltung hergestellt werden können, beobachtet man in convergentem Lichte optische Anomalien. Man erblickt nemlich gewöhnlich an Stelle des schwarzen Kreuzes mit den concentrischen Ringen, wie es das tetragonale System eigentlich erfordert, zwei Hyperbeläste, die einen Axenwinkel andeuten, dessen Grösse an verschiedenen Stellen der Platte von 0° bis 17° schwankt. Hat man nun eine solche anscheinend zweiaxige Stelle der Platte eingestellt und bewegt den Kopf etwas seitwärts, so geschieht es oft, dass man die Hyperbeln um 90° von ihrer Stellung gedreht findet. Ebenso wechseln beim Hin- und Herbewegen des Präparats auf dem Objecttisch die Stellungen der Hyperbeln und die Grösse des scheinbaren Axenwinkels beständig. Oefters, und besonders in der Mitte der Platte, bemerkt man auch das schwarze Kreuz, wie es eigentlich stetig erscheinen sollte.

Wie schon angedeutet, sind die Flächen der Krystalle, bis auf die durch Spaltung erzeugten, matt; letztere sind stark glasglänzend. Die Spaltbarkeit ist sehr deutlich nach der Basis vorhanden. Es bestärkt also auch diese Eigenschaft die Aehnlichkeit mit dem Apophyllit.

V. Das salzsaure Lupiningoldchlorid.

Behufs Darstellung des salzsauren Lupiningoldchlorids wurden Krystalle des salzsauren Lupinins in Wasser aufgelöst und die Lösung mit einer entsprechenden Menge Goldchlorid vermischt. Es fiel das salzsaure Lupiningoldchlorid sofort in Form eines flockigen, schweren, hellgelben Niederschlags aus. Löst man diesen in heissem Wasser auf und lässt langsam erkalten, so scheidet sich das Salz vollständig in schönen, nadelförmigen oder feinblätterigen, oft federartig an einander gereihten Kryställchen aus.

Es ist löslich in kaltem absoluten Alkohol und wird daraus bei geeigneter Concentration durch Wasser und einen grossen Ueberschuss an Aether ausgeschieden. Die Krystalle schmelzen bei ungefähr 195° C.

Die Formel ist nach Dr. Baumert:

$$C_{21}H_{10}N_2O_2 . 2HCl . 2AuCl_3.$$

Die Analyse ergab:

	Gefunden	Berechnet
C	24,25 %	24,46 %
H	4,21 %	4,07 %
Au	38,18 %	38,06 %
Cl	27,43 %	27,47 %

Geometrische Eigenschaften.

Die Krystalle des salzsauren Lupiningoldchlorids gehören dem tetragonalen System an. Sie waren fast ausschliesslich so dünn, so unregelmässig mit einander verwachsen und dabei so voller Hohlräume, dass sie zu den Untersuchungen völlig unbrauchbar erschienen. Indess ge-

lang es doch, ungefähr ein Dutzend Krystalle auszusondern, die gegen 3 mm lang, 1 mm breit und 0,5 mm dick, und von denen acht zu Messungen geeignet waren. An diesen waren stets zwei gegenüberliegende Flächen der zweiten Säule $\infty P\infty$ gross und gut ausgebildet; von den übrigen, zahlreichen, in der Säulenzone vorhandenen Flächen liessen sich nur eine, sehr selten mehr, bestimmt erkennen, alle anderen waren fast linienartig schmal. Sie gehörten vier verschiedenen Säulen an, von denen drei nur durch einzelne Flächen repräsentirt waren.

Die Abschliessung der Krystalle nach oben und unten geschah bei den meisten durch Bruchflächen. Von den obigen acht gemessenen zeigten fünf die Basis oP deutlich. Bei den anderen war sie punktförmig ausgebildet. Pyramidenflächen wurden nur an zwei Krystallen beobachtet, aber nur eine derselben, die zugleich der Grundpyramide P entsprach, konnte sicher bestimmt werden. Dieselbe wurde auch zur Bestimmung des Axenverhältnisses verwandt. Die übrigen Pyramidenflächen waren nur punktförmig klein und gaben keine Bilder (Fig. 13. 14. Taf. I.).

Im Allgemeinen waren die Reflexe schwach und selten deutlich begrenzt. In den Werthen der Säulenzone kamen ziemlich beträchtliche Schwankungen vor.

Bei der Berechnung der Constanten wurde zu Grunde gelegt:

$$\underset{a}{\infty P\infty} : \underset{p}{P} = (0\bar{1}0) : (111) = 69^0\ 41'.$$

Es ergibt sich als Axenverhältnis

$$a : c = 1 : 0{,}3986.$$

Die beobachteten Flächen sind daher die nachverzeichneten:
$a = \infty P\infty$ (100)., $s = \infty P$ (110)., $g = \infty P2$ (120)., $q = \infty P^5/_2$ (250)., $r = \infty P3$ (130)., $t = \infty P4$ (140)., $c = oP$ (001)., $p = P$ (111).

In folgender Tabelle sind die gemessenen und berechneten Winkel zusammengestellt:

Kanten	Berechnet	Gemessen
100 : $1\bar{4}0$	165° 57,8′	165° 32′
„ : $1\bar{3}0$	161° 33,9′	161° 18′
„ : 130	„	161° 37,75′
„ : $2\bar{5}0$	158° 11,9′	158° 18′
„ : 250	„	„
„ : $1\bar{2}0$	153° 26,1′	153° 11′
„ : 120	„	153° 27′
„ : $1\bar{1}0$	135° 0′	134° 52,5′
„ : 110	„	134° 59′
$1\bar{4}0$: 140	151° 55,6′	—
$1\bar{3}0$: 130	143° 7,8′	142° 55,75′
$2\bar{5}0$: 250	136° 23,8′	—
$1\bar{2}0$: 120	126° 52,2′	126° 38′
$1\bar{1}0$: 110	90° 0′	89° 51,5′
$1\bar{1}0$: $1\bar{2}0$	161° 33,9′	161° 42,5′
$1\bar{2}0$: $2\bar{5}0$	175° 14,2′	175° 32′
$2\bar{5}0$: $1\bar{3}0$	177° 11,9′	—
$1\bar{2}0$: $1\bar{3}0$	171° 52,2′	171° 37′
$1\bar{3}0$: $1\bar{4}0$	175° 36,1′	—
$1\bar{2}0$: $1\bar{4}0$	167° 28,3′	167° 52′
$2\bar{1}0$: 120	90° 0′	89° 36′
111 : $0\bar{1}0$	69° 41′	*
„ : 010	110° 19′	110° 19′
„ : $1\bar{2}0$	98° 55,8′	98° 26′
„ : 120	117° 45,8′	117° 19′
„ : 110	119° 24,5′	119° 5′
„ : 001	150° 35,5′	150° 11′

Physikalische Eigenschaften.

Die optische Untersuchung musste es bei der schlechten Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Materials dabei bewenden lassen, zu bestimmen, dass die Hauptauslöschungsrichtungen des Lichtes auf den Flächen der Säulenzone parallel den Säulenkanten liegen.

Die Krystalle sind gelb bis röthlich gefärbt, durchsichtig und spröd.

VI. Das Aethyllupininammoniumjodid.

Zur Darstellung des Aethyllupininammoniumjodids wurde in einer Lintner'schen Druckflasche eine Auflösung von Lupinin in absolutem Alkohol mit der drei- bis vierfachen Menge von Aethyljodid in dem Paraffinbade bis gegen 110° erhitzt. Nach Beendigung der Reaktion erscheint der Flascheninhalt braun und erstarrt beim Erkalten zu einer blättrig-krystallinischen Masse, die durch Auswaschen mit absolutem Alkohol rein weiss wird.

Das Aethyllupininammoniumjodid ist sehr leicht in Wasser, sehr schwer in kaltem absoluten Alkohol löslich; leichter löst es sich in kochendem Alkohol und scheidet sich beim Erkalten desselben in weissen, glänzenden Blättern wieder ab. Erhitzt man die Krystalle, so findet bei 250° noch kein Schmelzen, wohl aber Bräunung und allmähliche Zersetzung derselben statt.

Dr. Baumert gelangte auf Grund analytischer Ergebnisse zu der Formel

$$C_{21}H_{40}N_2O_2 \,.\, 2C_2H_5J.$$

Die Analyse ergab:

	Gefunden	Berechnet
C	44,90%	45,18%
H	7,68%	7,53%
J	38,19%	38,25%

Geometrische Verhältnisse.

Das Aethyllupininammoniumjodid krystallisirt hexagonal. Die Krystalle erscheinen in Form dünner Blättchen, meist ohne bestimmte seitliche Begrenzung. Genauere, besonders mikroskopische Untersuchung ergab, dass sehr kleine Blättchen manchmal von sechs unter 120° zusammenstossenden Flächen seitlich abgeschlossen sind, und bei Durchmusterung des vorliegenden Materials fanden sich auch einzelne Krystalle, die genügend gross und dick waren, um eine Messung mittelst des Reflexionsgoniometers zu gestatten.

Es zeigte sich dabei, dass an der seitlichen Begrenzung der Krystalltäfelchen nicht nur Säulen-, sondern auch Pyramidenflächen Theil nehmen. Ausser der deutliche Bilder reflectirenden Fläche q (Fig. 15. Taf. I.) treten noch die Pyramidenflächen p, m, n (Fig. 16. Taf. I.) auf, letztere drei allerdings keine Reflexbilder mehr gebend. Bei ihnen konnte immer nur der hellste Flächenschimmer eingestellt werden.

Die Dicke der Krystalle betrug in seltenen Fällen gegen 0,5 mm, gewöhnlich war sie geringer.

Bei der Berechnung des Axenverhältnisses wurde zu Grunde gelegt

$$\underset{s}{\infty P} : \underset{q}{4P} = 10\bar{1}0 : 40\bar{4}1\,^{26}) = 167^0\ 51{,}5'$$

Es ergab sich

$$a : c = 1 : 1{,}1620.$$

Die beobachteten Flächen sind demnach

$c = oP$ (0001)., $s = \infty P$ (10$\bar{1}$0)., $q = 4P$ (40$\bar{4}$1)., $p = P$ (10$\bar{1}$1)., $m = {}^1/_4P$ (10$\bar{1}$4)., $n = {}^5/_8P$ (50$\bar{5}$8).

Eine Zusammenstellung von berechneten und gemessenen Winkeln gibt die folgende Tabelle:

Kanten	Berechnet	Gemessen
10$\bar{1}$0 : 0001	90° 0′	90° 3,5′
„ : 40$\bar{4}$1	167° 51,5′	*
„ : 10$\bar{1}$1	139° 17,1′	139° 30′ ca.
„ : 50$\bar{5}$8	125° 59,4′	126° 0′ ca.
„ : 10$\bar{1}$4	106° 11,9′	105° 40′ ca.
„ : 10$\bar{1}$0	120° 0′	120° 0′
40$\bar{4}$1 : 40$\bar{4}$1	155° 43′	155° 51′
10$\bar{1}$1 : 10$\bar{1}\bar{1}$	98° 34,3′	99° 0′ ca.
50$\bar{5}$8 : 50$\bar{5}\bar{8}$	71° 58,8′	71° 50′ ca.
10$\bar{1}$4 : 10$\bar{1}\bar{4}$	32° 23,8′	32° 0′ ca.

26) Bezeichnung nach Bravais.

Physikalische Verhältnisse.

Unter dem Polarisationsmikroskop war eine Untersuchung der Krystalle nur nach der Basis oP möglich. Bei gekreuzten Nikols zeigte sich, wenn man das Präparat auf dem Objecttisch drehte, keine Aufhellung des Gesichtsfeldes. Entfernte man das Okular, so erblickte man das schwarze Kreuz mit concentrischen Ringen.

Das Zeichen der Doppelbrechung ergab sich als positiv.

Die Krystalle sind glasglänzend, durchsichtig, beinahe wasserhell und enthalten zahlreiche Hohlräume. Sie besitzen deutliche Spaltbarkeit nach der Basis, minder deutliche nach der Säule ∞P.

VII. Das salzsaure Aethyllupininammoniumplatinchlorid.

Man stellt das salzsaure Aethyllupininammoniumplatinchlorid dar, indem man das Aethyllupininammoniumjodid mit frisch gefälltem Silberoxyd behandelt, das resultirende Aethyllupininammoniumoxydhydrat mit Salzsäure neutralisirt und eine wässrige Lösung dieses salzsauren Salzes mit einer mässig concentrirten wässrigen Lösung von Platinchlorid vermischt. In kurzer Zeit scheidet sich in dem Gemisch das Aethyllupininammoniumplatinchlorid in feinen, glänzenden, röthlich-gelben Nadeln aus. Dasselbe ist in kaltem Wasser und absolutem Alkohol schwer löslich, leichter löst es sich bei Kochhitze. Aus der Lösung scheiden sich dann beim Erkalten wieder lange Nadeln ab. Der Schmelzpunkt war nicht bestimmbar. Beim Erhitzen tritt gegen 230° hin lebhafte Zersetzung des Salzes ein, es schwärzt sich und beginnt zu sieden.

Dr. Baumert gelangte zu folgender Formel:

$$C_{21}H_{40}N_2O_2 . 2C_2H_5PtCl_6 + H_2O$$

und zwar auf Grund folgender analytischen Ergebnisse:

	Gefunden	Berechnet
C	36,38 %	36,54 %
H	6,22 „	6,09 „
Pt	24,13 „	24,12 „
H_2O	2,35 „	2,19 „

Geometrische Eigenschaften.

Die Formen des Aethyllupininammoniumplatinchlorids gehören dem rhombischen Krystallsystem an, und zwar, wie das salzsaure Lupinin, der sphenoidisch-hemiëdrischen Abtheilung desselben. Die dünn säulenförmigen Krystalle sind bis 10 mm lang, aber kaum 0,5 mm dick. Sie zeigen in der Säulenzone gewöhnlich vier Flächen vorwiegend ausgebildet, an deren Kanten die übrigen vier als schmale Abstumpfungen auftreten, und zwar sind es je zwei Flächen der ersten und zwei Flächen der zweiten Säule, welche gross ausgebildet sind[27]). Oben und unten sind die Krystalle abgeschlossen durch Sphenoidflächen.

Selten waren die Sphenoide beinahe im Gleichgewicht ausgebildet, gewöhnlich waren eines oder zwei punktförmig klein oder linienförmig schmal. Am Grundsphenoid war öfters eine Streifung parallel der Kombinationskante zur zweiten Säule zu beobachten. Als charakteristisch ist noch hervorzuheben, dass ein Theil der Krystalle nur die positiven Sphenoide zeigt, während ein anderer nur die negativen aufzuweisen hat. (Fig. 17. 18. Taf. I.)

Beim Messen offenbarte sich, dass die Werthe in der Säulenzone nicht unbeträchtlich schwankten. Innerhalb sehr enger Grenzen hielten sich dagegen die Neigungen der Sphenoide zu einander und zu den Säulen. Bei der Berechnung der Constanten ist deshalb auch auf die Werthe der letzteren Winkel vorwiegend Gewicht gelegt worden. Die Bilder, welche die Sphenoide reflectirten, waren einfach und gut, die von den Säulenflächen reflectirten wohl scharf, doch erschienen im Fernrohr häufig mehrere, von vicinalen Flächen herrührende Bilder.

Als Fundamentalwinkel wurden zur Berechnung des Axenverhältnisses angenommen (Fig. 18. Taf. I.):

$$-\frac{P}{2}_{p} : \infty P_{s} = \varkappa(1\bar{1}1) : (110) = 124^{0}\ 35'$$

$$-\frac{P}{2}_{p} : \infty P_{s} = \varkappa(1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 130^{0}\ 30'$$

27) Fig. 19. 20. Taf. I., geben Querschnitte durch die Säulenzone.

Es ergibt sich das Axenverhältnis zu

$$a : b : c = 0{,}25932 : 1 : 0{,}21439.$$

Die beobachteten Formen ergeben sich als folgende:

$s = \infty P$ (110)., $g = \infty P\breve{6}$ (160)., $p = +\frac{P}{2}$ $\varkappa$ (111).,

$$q = \frac{-\,{}^{5}/_{2}P\breve{6}}{2}\ \varkappa\ (5.\ \overline{30}.\ 12)$$

an dem einen Theil der Krystalle (Fig. 17).,

$s = \infty P$ (110)., $g = \infty P\breve{6}$ (160)., $p = -\frac{P}{2}$ $\varkappa$ (1$\bar{1}$1).,

$$q = \frac{+\,{}^{5}/_{2}P\breve{6}}{2}\ \varkappa\ (5.\ 30.\ 12)$$

am anderen Theile derselben (Fig. 18. Taf. I.).

Für diese Gestalten ergibt sich durch Berechnung aus den Grunddimensionen:

Für $s = \infty P$ (110)

$X^{28}) = 75^0\ 27'\ 44''$
$Y = 14^0\ 32'\ 16''$

Für $g = \infty P\breve{6}$ (160)

$X = 32^0\ 43'\ 44{,}5''$
$Y = 57^0\ 16'\ 15{,}5''$

Für $p = +\frac{P}{2}$ $\varkappa$ (111) und $-\frac{P}{2}$ $\varkappa$ (111)

$X = 80^0\ 37'\ 3''$
$Y = 51^0\ 3'\ 5''$
$Z = 40^0\ 30'\ 0''$
$\alpha = 14^0\ 32'\ 16''$
$\beta = 39^0\ 34'\ 54''$
$\gamma = 12^0\ 6'\ 3''$

Für $q = +\frac{{}^{5}/_{2}P\breve{6}}{2}$ $\varkappa$ (5. 30. 12.) und $-\frac{{}^{5}/_{2}P\breve{6}}{2}$ ($\varkappa$ 5. $\overline{30}$. 12.

$X = 63^0\ 7'\ 34{,}5''$
$Y = 73^0\ 6'\ 39{,}5''$
$Z = 32^0\ 30'\ 8''$
$\alpha = 57^0\ 16'\ 15{,}5''$
$\beta = 19^0\ 0'\ 27''$
$\gamma = 28^0\ 11'\ 25''$

---

28) Die Bedeutung der Werthe X, Y, Z, α, β, γ ist die gleiche wie oben beim salzsauren Lupinin (III).

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der gemessenen und der durch Rechnung aus den Fundamentalwinkeln ermittelten Kombinationskantenwinkel:

Kanten	Berechnet	Gemessen
$1\bar{1}0 : 110$	$150^0\ 55{,}5'$	$150^0\ 57'$
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}10$	„	$150^0\ 49'$
$1\bar{1}0 : \bar{1}10$	$29^0\ 4{,}5'$	$29^0\ 3'$
$110 : \bar{1}10$	„	$29^0\ 11'$
$1\bar{6}0 : 160$	$65^0\ 27{,}5'$	$65^0\ 27{,}25'$
$\bar{1}\bar{6}0 : \bar{1}60$	„	„
$16\bar{0} : \bar{1}\bar{6}0$	$114^0\ 32{,}5'$	$114^0\ 34'$
$160 : \bar{1}60$	„	$114^0\ 31'$
$1\bar{1}0 : 16\bar{0}$	$137^0\ 16'$	$137^0\ 19'$
$\bar{1}6\bar{0} : \bar{1}\bar{1}0$	„	$137^0\ 15{,}5'$
$\bar{1}10 : \bar{1}60$	„	$137^0\ 25'$
$160 : 110$	„	$137^0\ 18'$
$\varkappa\,(1\bar{1}1) : 1\bar{1}0$	$130^0\ 30'$	*
$\varkappa\,(111) : 110$	„	$130^0\ 30'$
$\varkappa\,(111) : 1\bar{1}0$	„	$130^0\ 34'$
$\varkappa\,(1\bar{1}1) : 110$	$124^0\ 35'$	*
$\varkappa\,(111) : 1\bar{1}0$	„	$124^0\ 41'$
$\varkappa\,(\bar{1}11) : \bar{1}\bar{1}0$	„	$124^0\ 36{,}5'$
$\varkappa\,(111) : 16\bar{0}$	$118^0\ 29{,}5'$	$118^0\ 57{,}5'$
$\varkappa\,(111) : 160$	„	$118^0\ 47{,}5'$
$\varkappa\,(\bar{1}\bar{1}1) : \bar{1}6\bar{0}$	„	$118^0\ 47'$
$\varkappa\ (5.\ 30.\ 12) : 110$	$113^0\ 14{,}8'$	$113^0\ 13{,}5'$
$\varkappa\ (\bar{5}.\ \bar{3}0.\ 12) : \bar{1}\bar{1}0$	„	$113^0\ 17{,}5'$
$\varkappa\ (\bar{5}.\ 30.\ 12) : \bar{1}10$	„	$113^0\ 11{,}25'$
$\varkappa\ (5.\ 30.\ 12) : 160$	$122^0\ 30{,}1'$	$122^0\ 29{,}5'$
$\varkappa\ (5.\ \bar{3}0.\ 12) : 1\bar{6}0$	„	$122^0\ 20'$ ca.
$\varkappa\ (\bar{5}.\ \bar{3}0.\ 12) : \bar{1}\bar{6}0$	„	$122^0\ 30'$
$\varkappa\ (\bar{5}.\ 30.\ 12) : \bar{1}60$	„	$122^0\ 34'$
$\varkappa\ (5.\ 30.\ 12) : \bar{1}60$	$102^0\ 53{,}8'$	$102^0\ 43{,}5'$
$\varkappa\ (5.\ \bar{3}0.\ 12) : \bar{1}60$	„	$102^0\ 33'$
$\varkappa\ (\bar{5}.\ \bar{3}\bar{0}.\ 12) : 1\bar{6}0$	„	$102^0\ 41{,}5$
$\varkappa\ (5.\ 30.\ 12) : 160$	„	$102^0\ 41{,}5'$

Kanten	Berechnet	Gemessen
$x(1\bar{1}1) : x(5.30.12)$	138° 36,7′	138° 26′
$x(111) : x(5.\bar{3}0.12)$	„	138° 20,25′
$x(\bar{1}11) : x(\bar{5}.\bar{3}0.12)$	„	138° 35,5′
$x(\bar{1}\bar{1}1) : x(\bar{5}.30.12)$	„	138° 38′
$x(1\bar{1}1) : x(\bar{5}.\bar{3}0.12)$	122° 10,2′	122° 15′
$x(111) : x(\bar{5}.30.12)$	„	122° 38′
$x(\bar{1}11) : x(5.30.12)$	„	122° 20′
$x\,\bar{1}11) : x(5.30.12)$	„	122° 20,5′
$x(1\bar{1}1) : x(\bar{1}11)$	99° 0′	98° 56′
$x(111) : x(\bar{1}11)$	„	98° 56′
$x(5.30.12) : x(5.30.12)$	114° 59,7′	115° 14′
$x(5.\bar{3}0.12) : x(\bar{5}.30.12)$	„	115° 19′

Physikalische Eigenschaften.

Den Anforderungen des rhombischen Systems entsprechend, beobachtet man, dass auf den Flächen der Säulenzone die Maxima der Auslöschung des Lichtes parallel und senkrecht zu den Säulenkanten liegen. Entfernt man das Ocular des Polarisationsmikroskops und untersucht bei gekreuzten Nikols die Krystalle nach der Fläche der Säule $\infty\breve{P}6$, so zeigt sich die Hälfte des Lemniscatensystems mit dem Austritte einer optischen Axe. Auf den Flächen der ersten Säule liegend, zeigt der Krystall das Lemniscatensystem beinah vollkommen. Bringt man nach der ersten Säule ∞P gespaltene Blättchen in den Adams-Schneider'schen Polarisationsapparat, so erblickt man wohl beide Hyperbeläste, den einen aber so undeutlich und so nahe am Rande des Gesichtsfeldes, dass es nie möglich war, den Axenwinkel zu messen. Optische Axenebene ist der basale Hauptschnitt.

Die geringe Dicke der Krystalle, verbunden mit Sprödigkeit der Substanz und Häufigkeit bedeutender innerer Hohlräume selbst in den dünnsten Individuen, vereitelten

jeden Versuch, einen Schliff senkrecht zu einer der Mittellinien herzustellen.

In dem auf der Fläche $\infty P\bar{6}$ auftretenden Axenbilde ist der Character der Doppelbrechung positiv.

Die Krystalle sind orangeroth gefärbt, durchsichtig und besitzen lebhaften Glanz. Die Spaltbarkeit geht parallel der ersten Säule ∞P.

VIII. Das salzsaure Anhydrolupininplatinchlorid.

Ueber die Darstellung und die chemischen Eigenschaften des salzsauren Anhydrolupininplatinchlorids ist noch nichts veröffentlicht[29]. Herr Dr. G. Baumert, welcher diesen Körper darstellte, hatte die Güte, mir privatim folgendes darüber mitzutheilen:

„Wird Lupinin $C^{21}H^{40}N^2O^2$ mit wasserentziehenden Mitteln (rauchender Salzsäure, oder Phosphorsäureanhydrid) einige Stunden auf ca. 190—200° C. erhitzt, so geht es durch Abspaltung von einem Molekül H^2O in Anhydrolupinin $C^{21}H^{38}N^2O$ über. Das salzsaure Salz dieser neuen Base verbindet sich mit Platinchlorid zu einem Doppelsalz von der Zusammensetzung $C^{21}H^{38}N^2O \cdot 2HCl \cdot PtCl^4$, welches in Wasser, besonders in der Wärme, leicht löslich ist und sich beim langsamen Verdunsten des Lösungsmittels in viereckigen Tafeln von schön orangerother Farbe ausscheidet, die kein Krystallwasser enthalten."

Die Formel des salzsauren Anhydrolupininplatinchlorids ist also: $C^{21}H^{38}N^2O \cdot 2HCl \cdot PtCl^4$.

Die Analyse ergab nach Herrn Dr. G. Baumert's Aussage Zahlen[30], welche die Richtigkeit der gen. Formel bestätigen.

---

29) Eine eingehendere Mittheilung wird demnächst in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin erscheinen.

30)

Gefunden:	Berechnet:
C 33,76%	C 33,73%
H 5,56%	H 5,35%
N 3,92%	N 3,74%
Pt 26,64%	Pt 26,50%

Geometrische Eigenschaften.

Das salzsaure Anhydrolupininplatinchlorid krystallisirt tetragonal, in Formen, die denen des Apophyllites von der Combination o P, ∞P∞, P gleichen. Auch die geometrischen Constanten kommen denen des Apophyllits sehr nahe. An allen untersuchten Krystallen, die tafelförmig nach der Basis o P waren, wurden ausser dieser stark vorherrschenden Fläche, die zweite Säule ∞P∞ und die Grundpyramide P beobachtet. Letztere war oft schwach ausgebildet. Die Pyramide 2P fand sich sehr selten vor (Fig. 21. u. 22. Taf. I.).

Die Flächen reflectirten im Allgemeinen gute Bilder. Eine Ausnahme machte die Fläche der Pyramide 2P, die sehr schwache und undeutlich begrenzte Bilder gab.

Bei der Ableitung des Axenverhältnisses wurden als Fundamentalwinkel zu Grunde gelegt:

$$o P : P = (001) : (111) = 121^0\,12'$$

(Beim Apophyllit[31]) $= 119^0\,32'$

Es ergibt sich $a : c = 1 : 1{,}16757$[32])

(Beim Apophyllit $= 1 : 1{,}2515$)

Die beobachteten Flächen sind:

$c = o P$ (001)., $a = \infty P\infty$ (100)., $p = P$ (111)., $o = 2P$ (221).

Folgende Tabelle enthält eine Uebersicht über die berechneten und gemessenen Combinationskantenwinkel:

Kanten	Berechnet	Gemessen
001 : 111	121° 12′	*
„ : 100	90° 0′	89° 59′
111 : 11$\bar{1}$	117° 36′	117° 35,5′
„ : 100	127° 13′	127° 5′
„ : 010	„	127° 3,5′
11$\bar{1}$: 100	„	127° 2′
„ : 010	„	126° 58,5′
111 : 1$\bar{1}$1	105° 34′	105° 29′
221 : 001	106° 51′	107° 15′
221 : 111	165° 39′	166° 3′

31) Nach Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie. XI.

32) Vergl. das salpeters. Lupinin.

Physikalische Verhältnisse.

Bei der Untersuchung der Krystalle mittelst des Polarisationsmikroskops nach der Basis oP zeigt sich sehr schön das schwarze Kreuz mit concentrischen Ringen. Die Doppelbrechung erweist sich beim Einschalten einer Viertelundulationsglimmerplatte deutlich als positiv (+).

Die Krystalle sind roth gefärbt, vollkommen durchsichtig und enthalten im Innern nur wenig Hohlräume. Die Spaltbarkeit geht deutlich parallel der Pyramide P Die Spaltflächen sind glasglänzend.

Erläuterung zur Tafel I.

Lupinin (monoklin).

Fig. 1. $a = \infty P\infty$ (100)
$c = oP$ (001)
$s = \propto P$ (110).

Fig. 2. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)
$c = oP$ (001)
$s = \infty P$ (110)
$d = +P\bar{\infty}$ ($\bar{1}$01).

Salzsaures Lupininplatinchlorid (triklin).

Fig. 3. $a = \infty P\infty$ (100)
$s^1 = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0)
$q = 2P,\bar{2}$ ($\bar{2}\bar{1}$1)
$p^1 = P$, ($\bar{1}\bar{1}$1).

Fig. 4. $a = \infty P\infty$ (100)
$b = \infty P\bar{\infty}$ (010)
$s^1 = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0)
$q = 2P,\bar{2}$ ($\bar{2}\bar{1}$1)
$p^1 = P$, ($\bar{1}\bar{1}$1)

Fig. 5. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)
$b = \infty P\bar{\infty}$ (010)
$c = oP$ (001)
$s = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0)
$q = 2P,\bar{2}$ ($\bar{2}\bar{1}$1)
$p^1 = P$, ($\bar{1}\bar{1}$1).

Fig. 6. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)
$b = \infty P\bar{\infty}$ (010)
$c = oP$ (001)
$s^1 = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0)
$q = 2P,\bar{2}$ ($\bar{2}\bar{1}$1)
$p^1 = P$, ($\bar{1}\bar{1}$1)
$p^2 = , P$ ($\bar{1}$11).

Fig. 7. $a = \infty P\infty$ (100)
$b = \infty P\bar{\infty}$ (010)
$c = oP$ (001)
$s^1 = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0)
$p^1 = P$, ($\bar{1}\bar{1}$1)
$p^2 = , P$ ($\bar{1}$11).

Fig. 8. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)
$b = \infty P\bar{\infty}$ (010)
$s^1 = \infty P$, (110)
$s^2 = \infty, P$ (1$\bar{1}$0).

Salzsaures Lupinin (rhombisch-hemiedrisch).

Fig. 9. $a = \infty P\bar{\infty}$ (100)
$s = \infty P$ (110)
$d = P\bar{\infty}$ (101)
$p = -\frac{P}{2}\varkappa$ (1$\bar{1}$1)
$o = P\breve{\infty}$ (011).

Fig. 10. $a = \infty P\infty$ (100)
$b = \infty P\breve{\infty}$ (010)
$s = \infty P$ (110)
$d = P\infty$ (101)
$p = -\frac{P}{2}\varkappa$ (111)
$o = P\breve{\infty}$ (011).

Salpetersaures Lupinin (tetragonal).

Fig. 11. $o = P$ (111)
$a = \infty P\infty$ (100)
$c = oP$ (001)
$o' = 2P$ (221).

Fig. 12. $o = P$ (111)
$a = \infty P\infty$ (100)
$c = oP$ (001)
$o' = 2P$ (221)
$s = \infty P$ (110)
$p = P\infty$ (101).

Salzsaures Lupiningoldchlorid (tetragonal).

Fig. 13. $a = \infty P\infty$ (100)
$s = \infty P$ (110)
$g = \infty P2$ (120)
$\gamma = \infty P3$ (130).
$c = oP$ (001)
$p = P$ (111).

Fig. 14.
Miller'sche Projection aller beobachteten Flächen.

Aethyllupininammoniumjodid (hexagonal).

Fig. 15. $c = oP$ (0001)
$s = \infty P$ (10$\bar{1}$0)
$q = 4P$ (40$\bar{4}$1).

Fig. 16. $c = oP$ (0001)
$s = \infty P$ (10$\bar{1}$0)
$q = 4P$ (40$\bar{4}$1)
$p = P$ (10$\bar{1}$1)
$n = {}^5/_8P$ (50$\bar{5}$8)
$m = {}^1/_4P$ (10$\bar{1}$4).

Salzsaures Aethyllupininammoniumplatinchlorid (rhombisch-hemiedrisch).

Fig. 17. $s = \infty P$ (110)
$g = \infty P\breve{6}$ (160)
$p = +\frac{P}{2}\varkappa$ (111)
$q = -\frac{{}^5/_2P\breve{6}}{2}$ (5.3$\bar{0}$.12).

Fig. 18. $s = \infty P$ (110)
$g = \infty P\breve{6}$ (1$\bar{6}$0)

$p = -\frac{P}{2}\varkappa$ $(1\bar{1}1)$

$q = +\frac{^5/_2\breve{P}6}{2}\varkappa$ (5.30.12).

Fig. 19. $s = \infty P$ (110)
$g = \infty \breve{P}6$ (160).

Fig. 20. $s = \infty P$ (110)
$g = \infty \breve{P}6$ (160).

Salzsaures Anhydrolupininplatinchlorid (tetragonal).

Fig. 21. $c = oP$ (001)
$a = \infty P\infty$ (100)
$p = P$ (111).

Fig. 22. $c = oP$ (001)
$a = \infty P\infty$ (100)
$p = P$ (111)
$o = 2P$ (221). —

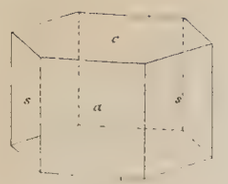


Fig. 1.

Fig. 2.

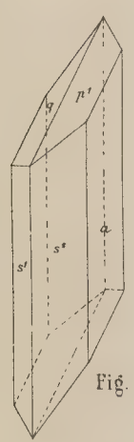


Fig. 3.

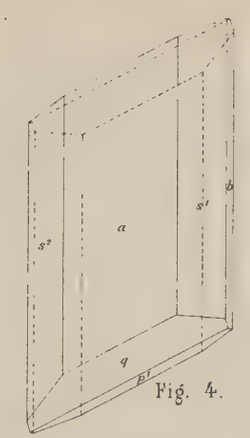


Fig. 4.

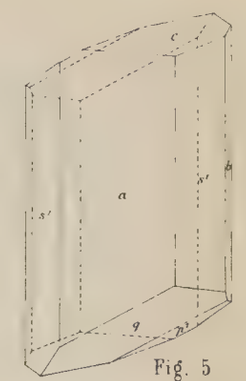


Fig. 5.

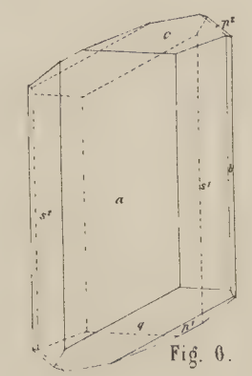


Fig. 6.

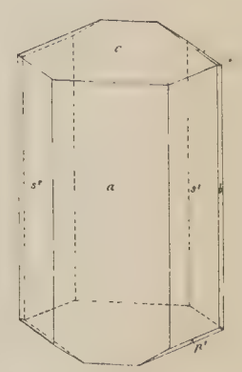


Fig. 7.

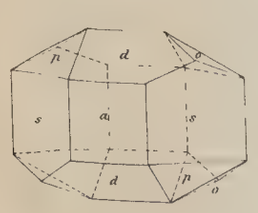


Fig. 9.

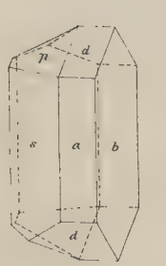


Fig. 10.

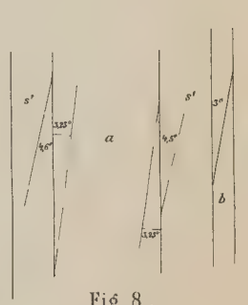


Fig. 8.

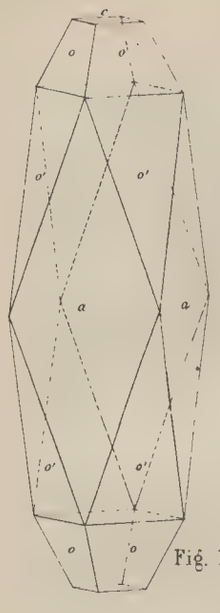


Fig. 11.

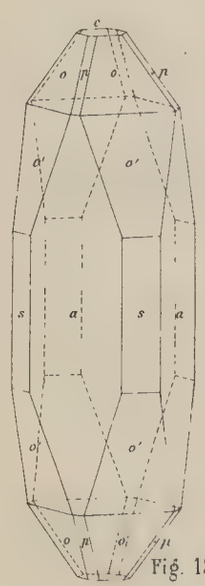


Fig. 12.

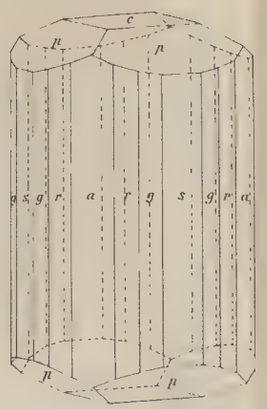


Fig. 13.

Fig. 14.

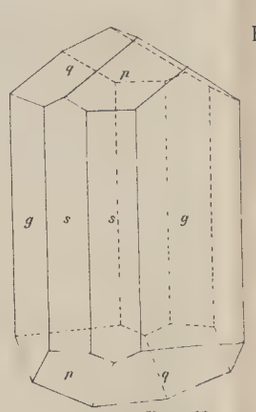


Fig. 17.

Fig. 15.

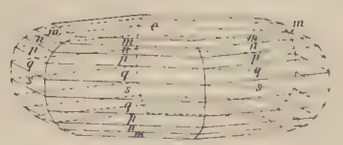


Fig. 16.

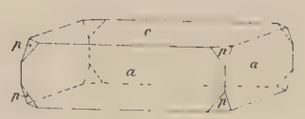


Fig. 21.

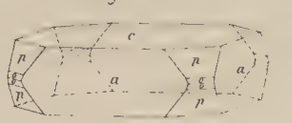


Fig. 22.

Fig. 19.

Fig. 20.

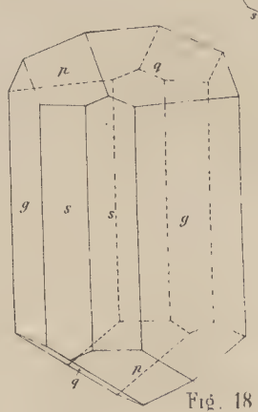


Fig. 18.

1882. Correspondenzblatt II.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 3. März.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Bergmann proklamirt.

Herr Apotheker Edel spricht über die Brockhaus'sche Naturgeschichte.

Herr Prof. E. Schmidt spricht sodann über Coffeïn und Theobromin und Herr von Schlechtendahl giebt Weiden herum, welche von der Rindenlaus befallen sind. Dr. Baumert legt das von W. Kranig in Halle a./S. fabrizirte Pflanzennährsalz vor und knüpft daran einige Bemerkungen über das Princip und die Wirkungsweise dieses Präparates, welches in einigen Pflanzenhandlungen ausgestellt ist. —

Die Zeit ist längst vorüber, in der man glaubte, dass der Boden, in welchen Pflanzen wachsen, lediglich den Zweck habe, denselben einen festen Standort zu geben. Wir wissen jetzt, dass im Boden gewisse Stoffe vorhanden sind, deren die Pflanze zu ihrem Wachsthum ebenso wenig entbehren kann als das Thier der Nahrung. Diese für die Entwickelung des Pflanzenorganismus unbedingt erforderlichen Stoffe werden daher mit Recht als Pflanzennährstoffe bezeichnet. Diese werden von der Pflanze fortwährend verbraucht, sie verschwinden mehr und mehr aus dem Boden und müssen daher in demselben stets ersetzt werden, wenn die darauf wachsende Pflanze in Folge von Nahrungsmangel nicht verkümmern und absterben soll. Der Landwirth ersetzt die von den Feldfrüchten dem Acker entnommenen Nährstoffe durch die Düngung; wenn der Gärtner die Topfpflanzen

umsetzt, so thut er damit ebenfalls nichts anderes, als dass er durch neuen Boden der Pflanze neue Nährstoffe zuführt. In der Natur giebt die absterbende Pflanzenvegetation dem Boden die Nährstoffe zurück; ihr Tod liefert die Bedingungen zu neuem Leben.

Die Pflanzenphysiologie hat gezeigt, dass es gewisse chemische Verbindungen des Phosphor's, Schwefels, Stickstoffs und Chlor's mit Wasserstoff, Sauerstoff, Kalium, Kalk, Magnesium, Eisen etc. sind, die die Pflanze zum Aufbau ihres Leibes braucht, und zwar bevorzugen verschiedene Pflanzengattungen verschiedene dieser Nährstoffe; indessen wirken diese nur in ihrer Gesammtheit und das Fehlen eines kann alle andern wirkungslos machen. Diese Verhältnisse sind bei der Zusammensetzung des vorliegenden Pflanzennährsalzes berücksichtigt, wie das Gutachten der agricchem. Versuchsstation Halle a./S. auf Grund der Analyse beweist.

Das Pflanzennährsalz ist eine weisse in Wasser lösliche krystallinische Substanz, von der laut beigegebener Anweisung eine kleine Menge jedesmal in dem zum Begiessen der Pflanzen zu verwendenden Wasser aufgelöst wird.

Als Beispiel für die Wirksamkeit solcher Nährstofflösungen erinnere ich an die ohne Boden nur in Nährstofflösungen wachsenden Erlenbäume, welche die Forstacademie Tharand im vorigen Jahre auf unserer Ausstellung zeigte. —

Die Wirkung des Pflanzennährsalzes bei Anwendung zu Zimmerpflanzen zeigt sich sehr deutlich in einem kräftigen Wachsthum, frischen grünen Aussehen und üppiger Blüthenbildung; der oft sehr kümmerliche Anblick eines Blumentisches im Zimmer wird durch Nährstoffzufuhr in Gestalt dieses Pflanzennährsalzes beseitigt.

Herr Berg-Inspektor Kahlenberg legt Vivianit aus dem Magdeburger Sande von Helmstedt vor. Hieran anknüpfend bespricht der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch die einheimischen Vivianitvorkommnisse aus der Braunkohle von der Grube Pfännerschaft bei Köchstedt und aus unterem Diluvialthon von Rabutz bei Gröbers.

Herr Dr. Riehm legt sodann 2 im Begattungsmoment ergriffene Regenwürmer vor und Herr Prof. v. Fritsch spricht über japanische Ammoniten.

Zum Schluss spricht Herr Oberingenieur Beeg über „Beiträge zu unserer modernen Atom- und Molekular-Theorie auf kritischer Grundlage, von Dr. Eugen Dreher. Halle, Pfeffer."

Das 142 Seiten starke Büchlein liefert in drei grösseren Aufsätzen über „die philosophische Grundlage der Chemie", „die Spektral-Analyse" und „die Ursache der Phosphorescenz der leuchtenden Materie" einige, im Ganzen zwar wenig Neues enthaltende, doch in der getroffenen Zusammenstellung interessante kritische Betrachtungen über verschiedene

in älterer und neuester Zeit ausgesprochene physikalisch-chemische Theorien, und bringt im letzten Aufsatz des Verfassers Untersuchungen über die Phosphorescenz der leuchtenden Materie.

Hervorzuheben ist die vom Verfasser scharf durchgeführte und präcisirte Trennung der Begriffe Atom, Molekül und Molekel, auf Grund deren er einige neue Anschauungen über Isomerie etc. aufstellt.

Eine dem Büchlein angehängte polemische Veröffentlichung möchten wir, zumal da sie gegen eine hochbedeutende wissenschaftliche Zeitschrift gerichtet ist, mit Stillschweigen übergehen.

Sitzung am 10. März.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Reali istituto Lombardo di scienze et lettere. Rendiconti. Ser. II. Vol. 13.
2. Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturforschenden Gesellschaft, 1879/80.
3. Entomologisk Tidskrift, 1881. Heft 4, Bd. 3.
4. Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1881, Dec.

Herr Dr. Herzfeld spricht über die Milch verschiedener Thierracen, Herr Berginspektor Kahlenberg über Vivianit und Koprolithen aus den Helmstädter Sanden, sowie über Haifischzähne aus dem dortigen Diluvium. Sodann bespricht der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch die über die geologischen Verhältnisse von Bosnien und von der Herzegowina zwischen den österreichischen Geologen entstandenen Meinungsverschiedenheiten.

Zum Schluss spricht Herr Beeg über die moderne Meteorologie nach: „Sechs Vorlesungen, gehalten auf Veranlassung der Meteorologischen Gesellschaft zu London. Deutsche Original-Ausgabe. Braunschweig. Vieweg.

Eine Reihe zusammengehöriger Vorträge, welche dazu bestimmt sind, das Interesse des grossen Publikums auf die meteorologische Wissenschaft zu lenken. Die Vorträge behandeln die Hauptgebiete der Meteorologie in klarerer, fesselnder Form, wenn auch nur in grossen Zügen und setzen immerhin bestimmte Vorkenntnisse bei den Zuhörern resp. Lesern voraus. Dieselben geben ein deutliches übersichtliches Bild von dem heutigen Stande der Witterungslehre.

Sitzung am 27. April 1882.

Anwesend 15 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Jaarboek van de Koninklijke Akademie van Wetenschapen. Amsterdam voor 1880.
2. Processen-verbaal, Afdeeling Naturkunde. Mai 1880 bis April 81.
3. Tria carmina latina Amstelodami 1881.
4. Verslaagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschapen, Afdeeling Letterkunde. II reeks. Tiende Deel. Amsterdam 81.
5. Verslaagen en Mededeelingen der koniklijke Akademie van Wetenschapen, Afdeeling Naturkunde. II reeks. Zestiende Deel. 81.
6. Das Pflanzenreich von O. Lenz-Burbach, Gotha, von der Thienemann'schen Hofbuchhandlung.
7. 35. Bericht des Thüringer Gartenbauvereins zu Gotha für die Jahre 1877—1880.
8. Physikalische Aufgaben von Burbach, Gotha, bei Thienemann.
9. Linnaea. Bd. XLIII, V u. VI.
10. Sitzungsberichte der kgl. Akademie der Wissenschaften zu München, mathemat. Klasse, 1882. II.
11. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. 1881. 82.
12. Jahrbücher des Nassauer Vereins für Naturkunde. Jahrgg. 33 u. 34. 80 u. 81.
13. Atti della R. Academia dei Lincei 1881—82. III. Serie. Transeunti. Vol. VI, Fasc. 1. 7. 8.
14. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, 1881. 4.
15. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt, 1881. 18.
16. Mémoires de la société de Physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXVII. II. Theil.
17. Mittheilungen der Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues in Brünn.
18. Verhandlungen der zoolog. bot. Gesellschaft in Wien. XXXI.
19. Notizblatt des Vereins für Erdkunde in Darmstadt. IV. Folge II.
20. List of the geological society of London. Nov. 81.

21. The quarterly Journal of the geological society. London 145—148.
22. Mittheilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft. IV. u. V. Heft. Frauenfeld 1879.
23. Noll, Zoologischer Garten. 23. 1 u. 2.
24. Annales de la société entomologique de Belgique. 25. Bd.
25. Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. II. Serie. T. II. 3 Cahier.
26. Atlas de la déscription de la république argentin p. Burmeister. II. Serie. Mammifères.

Der Bibliothekar spricht über die vollendete Neuaufstellung der Bibliothek in den Räumen des mineralogischen Instituts und ladet zum Besuch derselben ein; die Bibliotheksstunde ist auf Mittwoch 5—6 gelegt.

Herr Prof. von Fritsch spricht über das Leben und die wissenschaftliche Bedeutung Darwins.

Herr Prof. Schmidt legt den von der Pharmakopoe-Commission verfassten deutschen Text der neuen Pharmakopoe vor und erläutert die Abweichungen von der alten Auflage.

Herr von Schlechtendahl legt sodann die Exemplare von Lecanium Quercus aus dem nördlichen Theile der Haide vor.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Brass über das Sperma und Herr Dr. Liebscher über seine Untersuchungen des Meerwassers im indischen Ocean.

Der Vortragende erwähnt, dass bekanntlich dadurch in der Zusammensetzung des Meerwassers Differenzen hervorgerufen werden, dass an einzelnen Stellen Flusswasser dasselbe verdünnt, an andern Stellen die Concentration durch Wasserverdunstung oder durch Eisbildung vergrössert wird. Für die Grösse der Wasserverdunstung ist ausser der Temperatur der Luft, der Feuchtigkeitsgehalt derselben massgebend, der durch die Grösse der, das Meer umgebenden, die Luft austrocknenden Continente beeinflusst wird. Diese Verhältnisse bedingen es beispielsweise, dass das Meereswasser auf der südlichen Halbkugel salzärmer ist, als auf der nördlichen und dass der Salzgehalt des im Verhältniss zu den anstossenden Continenten nur schmalen Atlantischen Oceans grösser ist, als der des Stillen Oceans etc. Da nach Peschel-Leipoldt (Physische Erdkunde II, 9) über den Salzgehalt des Indischen Oceans noch wenig, über den des nördlichen Theiles davon noch gar nichts bekannt ist, so benutzte der Vortragende seine Reise von Singapore nach Point de Galle-Bombay-Aden dazu, um für die Untersuchung des Seewassers aus diesen Meerestheilen Proben zu sammeln. Die Untersuchungsresultate finden sich in der beifolgenden Tabelle zusammengestellt.

Untersuchung von Wasser aus dem nördlichen Theile des Indischen Oceans.

No.	Datum 1881	Temperatur nach C.		Ortsbestimmung		Wasseruntersuchung	100 cbcm. Wasser enthalten		Bemerkungen.
		Luft	Wasser	Nördl. Breite	Länge O. Gr.	Spec. Gewicht bei $15_{,5}^{0}$ C.	Gramm Salze	Gramm Chlor	
I.	April 15	32,0	30,5	5° 48′	91° 20′	1,0258	3,34	1,9525	Die Probenahme fand jedesmal Mittags um 12 Uhr statt, wenn von den Schiffsoffizieren die Ortsbestimmung ausgeführt wurde.
II.	„ 16	32,0	30,5	5° 39′	86° 58′	1,0255	3,31	1,9099	
III.	„ 17	31,8	30,5	5° 38′	82° 37′	1,0255	3,29	1,8992	
IV.	„ 19	32,0	30,5	8° 7′	77° 16′	1,0262	3,44	1,9880	
V.	„ 20	31,0	30,0	12° 8′	74° 55′	1,0262	3,46	1,9880	Der Chlorgehalt ist durch Titration bestimmt, der Gehalt an Brom und Jod ist daher, auf die äquivalente Chlormenge umgerechnet, mit in der Angabe des Chlorgehaltes inbegriffen.
VI.	„ 21	31,0	29,5	16° 0′	73° 14′	1,0270	3,58	2,0413	
VII.	„ 29	31,0	29,5	18° 7′	69° 15′	1,0264	3,40	2,0157	
VIII.	„ 30	30,5	29,5	17° 6′	64° 31′	—	—	—	
IX.	Mai 1	29,5	30,0	15° 7′	59° 53′	1,0276	3,52	2,0945	
X.	„ 2	29,8	30,0	14° 50′	55° 12′	1,0276	3,46	2,0945	
XI.	„ 3	31,8	30,0	13° 39′	50° 34′	1,0276	3,50	2,0945	Das specifische Gewicht wurde mittels eines Aräometers bestimmt.
XII.	„ 4	32,5	30,5	ca. 15 Meil. NO. v. Aden		1,0275	3,51	2,0945	

No. I bis III entstammen dem Theile des Bengalischen Meerbusens, dessen Wasser nach der Buchanan'schen Karte (Peschel-Leipoldt II, p. 6) ein specifisches Gewicht von 1,0255 hat und stimmt dies mit den obigen Angaben völlig überein. Sobald man sich jedoch nach N. wendet in das, auf seinen Salzgehalt bisher noch nicht untersuchte Arabische Meer hinauf, so ist sofort eine Zunahme des Salzgehaltes zu bemerken. Dieser höhere Salzgehalt, der das im Indischen Oceane bis jetzt bekannte Maximum (zwischen 18 und 39° S. Br.) noch erheblich überschreitet, bleibt sich nahezu gleich, sowohl auf der indischen Seite (Probe No. IV bis VI), als in der Mitte und auf der arabischen Seite des arabischen Meeres, bis nach Aden hin, also bis in die Nähe des noch salzreicheren Rothen Meeres.

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Lehr- und Handbuch der Thermochemie.

Von

Dr. Alex. Naumann,

Professor der Chemie an der Universität Giessen.

gr. 8. geh. Preis 15 Mark.

Die Geschichte der Physik.

In Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Geschichte.

Von

Dr. Ferd. Rosenberger.

Erster Theil:

Geschichte der Physik im Alterthum und im Mittelalter.

gr. 8. geh. Preis 3 Mark 60 Pf.

Anleitung zur Durchmusterung des Himmels.

Astronomische Objecte für gewöhnliche Teleskope.

Ein Hand- und Hülfsbuch für alle Freunde der Himmelskunde, besonders für die Besitzer von Fernrohren.

Von

Dr. Hermann J. Klein.

Zweite verbesserte Auflage. Mit 75 in den Text eingedruckten Holzstichen, 5 Tafeln, zum Theil in Farbendruck, 4 Sternkarten und einem Titelbilde. 8. geh. Preis 24 Mark.

Verlag von **PAUL PAREY** in **Berlin, SW.** 91 Zimmerstr.

Ueber das

Dickenwachsthum

des

Holzkörpers

in seiner Abhängigkeit von äusseren Einflüssen

von

L. KNY.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

Ein starker Band in Quartformat. Preis 16 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druckfehler.

Seite 196 an Stelle von $\varkappa$ (111) lies $1\bar{1}1$ Zeile 9 von oben.

Seite 198 an Stelle von $\varkappa$ (5. 30. 12) : $\varkappa$ (5. 30. 12) liess $\varkappa$ (5. 30. 12) : $\varkappa$ (5. $\overline{30}$. 12) Zeile 12 von oben.

Seite 202 an Stelle von Fig. 7a = $_{\infty}P_{\infty}$ lies a = $_{\infty}\overline{P}_{\infty}$ Zeile 11 von unten.

Seite 203 an Stelle von γ lies r Zeile 16 von unten.

Seite 203 an Stelle von $(1\breve{6}0)$ lies (160) letzte Zeile.

Seite 203 an Stelle von Fig. 10 $_{\infty}P_{\infty}$ lies $_{\infty}\bar{P}_{\infty}$ 1. Zeile.

Seite 203 an Stelle von Fig. 10 P_{∞} lies $\overline{P}_{\infty}$ 5. Zeile.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Geschichte der Physik

von Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von **Prof. Aug. Heller.**

Zwei Bände.

I. Band: **Von Aristoteles bis Galilei.**

gr. 8. geh. Preis 9 Mark.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der

Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservation, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet.

In drei Teilen.

Dritter Teil:

Naturstudien.

Zweite Hälfte (Schlussband).

Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

Bearbeitet von

Ph. L. Martin und Sohn.

Die Pflege gefangener Reptilien und Amphibien nebst Pflege und Züchtung der Makropoden

bearbeitet von

Bruno Dürigen.

1882. gr. 8. Geh. 5 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Soeben erschienen und werden auf Verlangen franko versandt:

Kataloge No. 44. 45. Naturwissenschaften. Physik. Chemie. Technologie. Mathematik. Astronomie. Ingenieurwissenschaften. Forst- und Landwirthschaft. (Enthält u. A. die Bibliothek des Herrn Hofrath Prof. Dr. **Rudolf v. Wagner.**) 1960 Nummern.

A. Stuber's Antiquariat (Kadisch & Ziegert), Würzburg,
Domerschulgasse 10.

In meinem Verlage ist soeben erschienen:

Alexander Braun's Leben

nach seinem handschriftlichen Nachlass dargestellt

von

C. Mettenius.

Mit A. Braun's Bildniss. Preis 12 Mark.

Berlin, den 25. Mai 1882. **G. Reimer.**

G. Eichler's Plastische Kunstanstalt und Gipsgiesserei.

Berlin W., Behrenstrasse 27.

Büsten von: Newton, Berzelius, Buch, Humboldt, Linné, Mitscherlich, Rudolphi, Liebig, Dove, Virchow, Gauss, Chr. Weiss.

Ausführl. Kataloge gratis und franco.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

III. Heft 1882.

5565

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit 3 Holzschnitten.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

Meyer, Ad. Dr., Beitrag zur Kenntniss des chinesischen Thee's 267
Schulze, Ed. Dr., Ueber die Grössenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern 211

Berichte.

Baumert, Anhydrolupinin 277
Beeg, Antimonkrystalle 323
— Druckregulator 327
Berg, Ausstellung auf dem Brückenbergschacht. R.*) . . . 287
Berge, Konrad Megenberg. R. 282
Beyschlag, Rhacophris Saarana 322
Bibliothek des Vereins, Aufstellung d. R. 280
Brass, Die Zelle, ein Element der organischen Welt. R. . . 290
— Entwicklung der Spinnenbeine 315
— Ueber v. Dalla Torre, wissenschaftliche Beobachtungen auf Alpenreisen. R. 315
— Gretschel, Lexicon der Astronomie. R. 315
— Saugorgan der Insecten 323
— Gelenke im Insectenthorax 326
— Bau der Bacterien 327
— Gelenk der Krebsscheere 328
Dittmarsch, Bildung des Salmiaks. R. 296
Duncker, Einwirkung der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse: Aufsatz im folgenden Hefte 273
v. Fritsch, Magnetismus in basaltischen Gesteinen. R. . . . 302
— Köller, Entwicklung der Säugethiere 327
— Pflanzenreste von Sennewitz 326
Generalversammlung des Vereins in Zwickau 279
Generalversammlung, nächstjährige 281
Graf, Ozon. R. 285
Kramer, Botriocephalus latus. R. 274
— Saugorgan von Asilus forcipatus. R. 323
Liebscher, Agaricus Sitake 277
— Schmarotzer auf Maulbeerbäumen. R. 323
— Japanische Reisspflanzen mit Sporenballen. R. 323
— Schildlaus auf Maulbeerbäumen. Correctur zu 323 . . . 327
Liebscher, Japanische Sämereien 328
Luedecke, Krystalle von Salmiak 277
— " " " 298
— Technische Notizen über die verschiedenen Schächte und Anlagen des Zwickauer Brückenberg-Steinkohlenvereins. R. . 287
— Die Ernst Julius Richterstiftung in Zwickau. R. . . . 292
— Brucit als Kesselstein. R. 313
— Mineralvorkommnisse des Granits von Königshain. R. . 317
— Ueber Zenger Dioptrische Studien. R. 330

*) R. bedeutet: hier ist ein Referat gegeben.

Ueber die Grössenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern.

Von

Dr. Ewald Schulze.

I. Einleitung.

Unsere derzeitigen Kenntnisse über die Grössenverhältnisse der Holzzellen stützen sich bekanntlich fast allein auf Sanio's Untersuchungen. So genau und verlässig auch dessen Angaben anerkanntermassen sind, dieselben bedürfen, da sie sich zumeist auf eine Pflanze (die Kiefer) beziehen, jedenfalls der Erweiterung. Diese dürfte um so erwünschter erscheinen, als auf diese hin erst die Resultate berufen sein möchten, bei der Lösung physiologischer Aufgaben und der Bestimmung fossiler Hölzer eine Rolle zu spielen.

Zuerst wurde, wie bekannt, die Aufmerksamkeit der Botaniker auf die Grössenverhältnisse der Holzelemente gerichtet durch die zwischen v. Mohl und Schacht sich entspinnende Polemik[1]). Das Resultat derselben war die Erkenntniss, dass die Holzzellen des Stammes, der Aeste und der Wurzel von verschiedener Weite seien. Man ging dabei noch von der Meinung aus, dass die Zellen des Stammes, der Aeste und Wurzel durch alle Jahrringe hindurch gleiche Grösse besässen. — Ganz anders aber wurde die Frage entschieden durch die Arbeit von Sanio über die Grösse der Holzzellen bei der Kiefer[2]).

Dieser kam bei seiner Untersuchung zu folgenden Resultaten:

1) Die Holzzellen nehmen in den Stamm- und Asttheilen überall von Innen nach Aussen durch eine Anzahl

1) Schacht, Anat. und Physiol. II, p. 174; Bot. Ztg. 1862, p. 233, 417 und 461.

2) Pringsheim, Jahrb. VIII, p. 401 und folg. Fernere Angaben: Pringsheim, Jahrb. IX, p. 53 u. früher Bot. Ztg. 1863 p. 126 u. 396.

von Jahrringen hindurch zu, bis eine bestimmte Grösse erreicht ist, welche dann für die folgenden Jahrringe konstant bleibt.

2) Die endliche konstante Grösse der Holzzellen ändert sich im Hochstamme in der Weise ab, dass sie stetig von Unten nach Oben zunimmt, in bestimmter Höhe ihr Maximum erreicht und dann nach dem Wipfel zu wieder abnimmt.

3) Die endliche Grösse der Holzzellen in den Aesten ist geringer als im Stamm, hängt aber von diesem in der Weise ab, dass diejenigen Aeste, welche in solcher Stammhöhe entspringen, in der die Holzzellen grösser sind, auch grössere Zellen haben, als die Aeste, welche an solchen Stammhöhen entspringen, an denen die konstante Zellengrösse eine geringere ist.

4) Auch in den Aesten nimmt die konstante Grösse in den äusseren Jahresringen nach der Spitze hin zu, um dann wieder zu fallen. Die hier vorkommenden Unregelmässigkeiten dürften bei regelmässig gewachsenen Aesten fortfallen.

5) In der Wurzel nimmt auf dem Querschnitte die Weite der Zellen zuerst zu, fällt dann wieder, um wieder zu steigen, bis die konstante Grösse erreicht ist. Auch nach der Länge der Wurzel findet eine Grössenzunahme statt, die jedoch aus Mangel an geeignetem Material nicht genauer untersucht werden konnte.

Es schien eine in mehrerer Hinsicht lohnende Aufgabe, zu untersuchen, ob die von Sanio gefundenen Resultate auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen können; und dahin zielten in erster Reihe die Untersuchungen, die im Folgenden niedergelegt sind. Daneben glaubte ich noch einige andere von Sanio nicht berücksichtigte Punkte in's Auge fassen zu müssen. So fand ich z. B. bei Sanio's Längenmessungen keinen Unterschied zwischen Herbst- und Frühjahrsholz gemacht, der doch, wie wir sehen werden, konstant vorhanden ist; auch für die Breite sind seine Messungen nur in der Herbstschicht der Jahresringe angestellt, die Frühjahrszellen aber unberücksichtigt geblieben. Die

zwischen beiden Zellenarten bestehenden Grössenunterschiede sind aber, wie sich zeigen wird, gleichfalls bedeutend.

Ich kann es nicht unterlassen, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Kraus meinen wärmsten Dank auszusprechen für die freundlichen Rathschläge, mit denen er mich unausgesetzt unterstützte, sowie für die Liberalität, mit welcher er mir die Sammlungen des Instituts für meine Zwecke zur Verfügung stellte. Da bei derartigen Untersuchungen wie die vorliegende die Beschaffung des nothwendigen Materials häufig ausserordentliche Schwierigkeiten bereitet, so war es ein für mich nicht zu unterschätzender Vortheil, dass nach Schluss der hiesigen Gewerbe- und Industrieausstellung ein grosser Theil der in der forstwissenschaftlichen Abtheilung derselben ausgestellten Querschnitte von Waldbäumen durch die freundliche Zuvorkommenheit des Herrn Oberförster Brecher zu Zöckeritz bei Bitterfeld dem botanischen Institute unentgeltlich überwiesen worden waren.

Es konnte mir in Folge dieses glücklichen Umstandes bei der Untersuchung der einzelnen Stammquerschnitte die Beschaffung tadellosen Untersuchungsmaterials kaum Schwierigkeiten bereiten. —

Ich glaube, dass das Interesse für die nachfolgenden Untersuchungen erhöht wird, wenn ich gleich an dieser Stelle kurz die hauptsächlichsten neuen Resultate der Arbeit andeute; detaillirt werden die Schlüsse am Ende jedes Abschnittes aufgeführt werden.

Neue Resultate.

1) Gesetzmässigkeit der Grösse der Zellen innerhalb desselben Jahrringes.

2) Erweiterung des Grössengesetzes für Frühjahrs- resp. Herbstzellen in demselben Querschnitte des Stammes für Nadel- und Laubhölzeer.

3) Sanio's Gesetz 2 wird dahin erweitert, dass die Grössenzunahme der Zellen im unteren Stammtheil wie im Wipfel auch langsamer erfolgt und verhältnissmässig länger andauert als in den mittleren Stammpartieen.

4) Die übrigen Gesetze Sanio's über die Grössenschwankungen der Zellen innerhalb des Stammes und der Aeste der Kiefer werden erweitert und mit gewissen Abänderungen als allgemein für (Laub- und) Nadelhölzer festgestellt.

II. Methode der Untersuchung.

Zunächst wurden die zu untersuchenden Holzplatten sorgfältig geglättet, um die Grenzen der Jahresringe möglichst scharf hervortreten zu lassen. Alsdann wurde von den einzelnen Ringen eine möglichst dünne Schicht des ersten Frühjahrs- resp. letzten Herbstholzes mit Salpetersäure in einem Reagensglase macerirt und das Material mit der Nadel unter dem einfachen Mikroskop in die einzelnen Zellen zerlegt. —

Die Messungen wurden zum kleineren Theile mit einem Hartnack'schen Mikroskop mit Okularmikrometer (5 mm = 100), zumeist mit einem Seibert'schen Mikroskop mit Okularmikrometer (4 mm = 80) ausgeführt. Der Werth der Theilung wurde bei beiden durch ein Objektivmikrometer bestimmt. Der relative Mikrometerwerth stellte sich für Hartnack Oc. II, Obj. 4 auf 10,71; für Hartnack Oc. II, Obj. 7 auf 3,13; für Seibert Oc. III, Obj. 1 auf 8,66 und für Seibert Oc. III, Obj. 5 auf 1,28.

Die jedesmal angewendete Vergrösserung ist in den folgenden Tabellen angegeben worden. —

Bei der Messung der tangentialen Breite der Zellen bin ich nur in den wenigen Fällen nach der von Sanio angewendeten Methode verfahren, wo es besonders angegeben ist. Sanio mass[1]) auf Querschnitten tangentiale Reihen von Zellen in der Herbstgrenze. Ich ging aus dem Grunde von dieser Methode ab, weil man auf diese Weise die Zellen offenbar in sehr verschiedener Höhe durchschnitten misst; die Holzzelle keilt sich bekanntlich nach unten und oben aus (wird tangential genommen schmäler). Dazu kommt noch, dass bei dieser Art der Messung die Markstrahlen störend wirken; denn wo sie die Zellreihen durchbrechen,

1) Pringsheim's Jahrb. VIII, p. 403.

sind häufig die an ihnen liegenden Holzzellen in ihrer Form verändert. Ich entschloss mich daher dazu, die isolirten Zellen einzeln bei starker Vergrösserung (Seibert Oc. III, Obj. 5) immer möglichst nahe der Mitte an ihrer breitesten Stelle zu messen. Die Zahlen sind Mittelwerthe und wie bei den Längsmessungen (ausser wenn es anders angegeben) das Ergebniss aus 20 Messungen.

III. Länge und Breite der Holzzellen in den verschiedenen Jahrringen desselben Querschnittes.

Ich gehe nun dazu über, die Resultate meiner Messungen, soweit sie die Veränderungen der Zellgrösse in demselben Querschnitte beweisen, anzugeben. Hier wie auch später stelle ich die Nadelhölzer den Laubhölzern voran, weil bei ihnen die Unterschiede klarer in die Augen fallen. — Von den gebrauchten Abkürzungen bedeutet „M. Br.“ die mittlere Breite, „M. L.“ die mittlere Länge, „Frl.“ Frühling und „Hbst.“ Herbst.

A. Die Länge der Holzzellen

wurde an Querschnitten folgender Bäume gemessen:

1. Abies pectinata D. C. Excentr. gewachsener Querschnitt von 198 mm Durchmesser. Gemessen wurde der kleinere Radius von 93 mm.

2. Juniperus virginiana L. Unregelmässig geformter Querschnitt mit einem Radius von 90 mm an der untersuchten Stelle.

3. Salisburia Ginkgo Rich. Excentrischer Querschnitt. Die Messungen geschahen am grössten Radius von 79 mm.

4. Pinus Abies L. Die mit 142 Jahresringen versehene Platte stammte aus dem Harz. Radius 240 mm.

5. Larix europaea D. C. a) 82 jähriger Querschnitt, der etwa 3 Meter über dem Boden entnommen wurde. Aus dem Harz. Radius: 155 mm.

b) 52 jähriger Querschnitt vom Wurzelende des Stammes mit ausserordentlich breiten Jahresringen. Vom Spessart stammend. Radius: 406 mm.

6. Fagus silvatica L. 124 jähriger Querschnitt. Radius: 290 mm.

7. Prunus Padus L. 27 jähriger Querschnitt.

8. Prunus avium L. 41 jähriger Querschnitt.

9. Populus nigra L. 30 jähriger Querschnitt; aus dem botanischen Garten.

10. Fraxinus excelsior L. 57 jähriger Querschnitt mit äusserst breiten Jahresringen; aus den Saalauen.

11. Alnus glutinosa Gärtn. 63 jähriger Querschnitt von 130 mm Radius; aus dem botanischen Garten.

12. Berberis vulgaris L. 6 jähriger Querschnitt eines Astes von 22 mm Durchmesser; aus dem botanischen Garten.

13. Mahonia Aquifolium Nutt. 5 jähriger Querschnitt von 16 mm Durchmesser; aus dem botanischen Garten.

14. Acacia saligna Wendl. Stammquerschnitt mit ungefähr 23 Jahrringen. In Neuholland erwachsen.

---

1. Abies pectinata D. C.

Hartnack Oc. II, Obj. 4; Frühjahrsholz allein untersucht;

Jahrring	1 : M. L.	= 1,01 mm
„	2 : M. L.	= 1,26 mm
„	3 : M. L.	= 1,53 mm
„	4 : M. L.	= 1,67 mm
„	5 : M. L.	= 1,97 mm
„	6 : M. L.	= 2,15 mm
„	7 : M. L.	= 2,37 mm
„	8 : M. L.	= 2,48 mm
„	9 : M. L.	= 2,60 mm
„	10 : M. L.	= 2,63 mm
„	11 : M. L.	= 2,61 mm
„	12 : M. L.	= 2,65 mm
„	15 : M. L.	= 2,63 mm
„	18 : M. L.	= 2,70 mm
„	21 : M. L.	= 2,87 mm
„	24 : M. L.	= 2,74 mm
„	27 : M. L.	= 3,18 mm
„	30 : M. L.	= 3,25 mm
	32 : M. L.	= 3,16 mm
„	34 : M. L.	= 3,36 mm

Jahrring 36 : M. L. = 3,45 mm
„ 38 : M. L. = 3,32 mm
„ 40 : M. L. = 3,40 mm
„ 42 : M. L. = 3,30 mm
„ 48 : M. L. = 3,34 mm.

Es ergiebt sich aus dieser Tabelle für das Frühjahrsholz der Weisstanne ein rasches Längenwachsthum der Zellen in den ersten 10 Jahren. Sodann bleibt die Länge einige Jahre konstant, um dann wieder, wenn auch bedeutend langsamer, bis zum 36. Jahre zuzunehmen, wo Konstanz eintritt. Für den 36. Jahresring hat sich augenscheinlich ein etwas zu hoher Mittelwerth ergeben, der sich aus dem Umstande erklärt, dass unter den gemessenen Zellen einige ausnahmsweise lange, wie sie weder in den früheren noch späteren Jahren gefunden wurden, vorkamen.

Juniperus virginiana L.

Hartnack Oc. II, Obj. 4; Frühjahrsholz:

Jahrring 1 : M. L. = 0,74 mm
„ 2 : M. L. = 1,15 mm
„ 3 : M. L. = 1,11 mm
„ 4 : M. L. = 1,15 mm
„ 5 : M. L. = 1,19 mm
„ 6 : M. L. = 1,33 mm
„ 7 : M. L. = 1,49 mm
„ 8 : M. L. = 1,42 mm
„ 9 : M. L. = 1,47 mm
„ 10 : M. L. = 1,57 mm
„ 11 : M. L. = 1,57 mm
„ 12 : M. L. = 1,55 mm
„ 13 : M. L. = 1,72 mm
„ 14 : M. L. = 1,73 mm
„ 15 : M. L. = 1,70 mm
„ 16 : M. L. = 1,84 mm
„ 17 : M. L. = 1,84 mm
„ 18 : M. L. = 1,81 mm
„ 19 : M. L. = 1,79 mm
„ 27 : M. L. = 1,88 mm
„ 28 : M. L. = 1,93 mm

Die Tabelle zeigt von einigen Unregelmässigkeiten abgesehen eine ziemlich konstante Längenzunahme bis zum Schluss hin. Es ist zu vermuthen, dass mit dem letzten untersuchten Jahresringe die definitive Konstanz noch nicht erreicht ist.

3. Salisburia Ginkgo Rich.

Der mit Hartnack II, 4 untersuchte Querschnitt zeichnete sich durch sehr unregelmässige Jahresringe aus, die theilweise ganz aussetzten. Die in der unten aufgestellten Tabelle über die Länge der Frühjahrszellen enthaltenen Unregelmässigkeiten, die ich in diesem Masse bei keinem Koniferenstamme wiedergefunden habe, sowie die ausserordentliche Excentrizität des Querschnitts (grösster Radius 79 mm, kleinster nur 41 mm) lassen vermuthen, dass derselbe nicht dem Stamme, sondern einem Aste entnommen ist. Aus der Tabelle ergiebt sich nur für die ersten fünf Jahre eine auffallende Zunahme der Länge. Dann schwankt die Länge, wenn auch nicht gerade in bedeutenden Grenzen bis zum 27. Jahre, wo eine plötzliche Steigerung eintritt.

Jahrring 1 : M. L. = 1,17 mm
„ 2 : M. L. = 1,47 mm
„ 3 : M. L. = 1,95 mm
„ 4 : M. L. = 2,20 mm
„ 5 : M. L. = 2,30 mm
„ 12 : M. L. = 2,09 mm
„ 13 : M. L. — 2,21 mm
„ 14 : M. L. = 2,09 mm
„ 15 : M. L. = 2,26 mm
„ 16 : M. L. = 2,12 mm
„ 17 : M. L. = 2,41 mm
„ 18 : M. L. = 2,35 mm
„ 19 : M. L. = 2,16 mm
„ 20 : M. L. = 2,31 mm
„ 21 : M. L. = 2,22 mm
„ 22 : M. L. = 2,35 mm
„ 23 : M. L. = 2,44 mm
„ 24 : M. L. = 2,38 mm
„ 25 : M. L. = 2,27 mm

Jahrring 26 : M. L. = 2,32 mm
„ 27 : M. L. = 2,42 mm
„ 28 : M. L. = 3,08 mm
„ 29 : M. L. = 3,22 mm
„ 30 : M. L. = 3,11 mm

4. Pinus Abies L.

Untersucht wurde das Herbstholz mit Seibert Oc. III, Obj. 1. Die Zahlen geben das Mittel aus meist 20 Messungen:

Jahrring 1: M. L. = 1,00 mm
„ 2: M. L. = 1,00 mm
„ 3: M. L. = 1,32 mm
„ 4: M. L. = 1,49 mm
„ 5: M. L. = 1,62 mm
„ 6: M. L. = 1,65 mm
„ 8: M. L. = 1,77 mm
„ 10: M. L. = 1,90 mm
„ 12: M. L. = 2,01 mm
„ 14: M. L. = 2,13 mm
„ 16: M. L. = 2,20 mm
„ 18: M. L. = 2,65 mm
„ 20: M. L. = 2,74 mm
„ 22: M. L. = 2,83 mm
„ 24: M. L. = 2,77 mm
„ 26: M. L. = 2,94 mm
„ 28: M. L. = 3,23 mm
„ 30: M. L. = 3,54 mm
„ 35: M. L. = 3,58 mm
„ 40: M. L. = 3,77 mm
„ 45: M. L. = 4,14 mm
„ 50: M. L. = 4,11 mm
„ 55: M. L. = 4,24 mm
„ 60: M. L. = 4,16 mm
„ 65: M. L. = 4,52 mm
„ 70: M. L. = 4,34 mm
„ 75: M. L. = 4,42 mm
„ 80: M. L. = 4,68 mm
„ 85: M. L. = 4,42 mm

Jahrring 90: M. L. = 4,36 mm
„ 95: M. L. = 4,71 mm
„ 100: M. L. = 4,48 mm
„ 105: M. L. = 4,62 mm
„ 110: M. L. = 4,75 mm
„ 115: M. L. = 4,75 mm
„ 120: M. L. = 4,91 mm
„ 125: M. L. = 4,69 mm
„ 130: M. L. = 4,67 mm
„ 135: M. L. = 4,81 mm
„ 140: M. L. = 4,82 mm

Während vom 1. bis 45. Jahrringe sich die Zellen um mehr als 3 mm verlängern, beträgt die Zunahme von hier bis zum 120. Jahre nur etwa 0,75 mm. Mit dem 120. Jahre scheint die Länge konstant zu werden, wenn nicht zurückzugehen.

5 a. Larix europaea D. C.

Seibert Oc. III, Obj. 1, Mittel aus 20 Messungen. Dasselbe gilt für 5 b.

Jahrring 1: M. L. im Frl. = 1,10 mm; M. L. im Hbst. = 1,53 mm
„ 2: M. L. „ = 1,97 mm; M. L. „ = 2,42 mm
„ 3: M. L. „ = 2,28 mm; M. L. „ = 2,80 mm
„ 4: M. L. „ = 2,56 mm; M. L. „ = 2,91 mm
„ 5: M. L. „ = 2,40 mm; M. L. „ = 3,11 mm
„ 6: M. L. „ = 2,48 mm; M. L. „ = 3,09 mm
„ 7: M. L. „ = 2,79 mm; M. L. „ = 3,17 mm
„ 8: M. L. „ = 2,90 mm; M. L. „ = 3,29 mm
„ 9: M. L. „ = 3,05 mm; M. L. „ = 3,36 mm
„ 10: M. L. „ = 3,40 mm; M. L. „ = 3,73 mm
„ 13: M. L. „ = 3,52 mm; M. L. „ = 3,89 mm
„ 15: M. L. „ = 3,56 mm; M. L. „ = 4,41 mm
„ 20: M. L. „ = 3,78 mm; M. L. „ = 4,52 mm
„ 25: M. L. „ = — M. L. „ = 4,51 mm
„ 30: M. L. „ = 3,84 mm; M. L. „ = 4,36 mm
„ 35: M. L. „ = — M. L. „ = 4,58 mm
„ 40: M. L. „ = 3,84 mm; M. L. „ = 4,87 mm
„ 45: M. L. „ = — M. L. „ = 4,71 mm
„ 50: M. L. „ = — M. L. „ = 4,75 mm

Jahrring 55: M. L. im Frl. = 3,92 mm; M. L. im Hbst. = 4,70 mm
„ 60: M. L. „ = 3,72 mm; M. L. „ = 4,58 mm
„ 65: M. L. „ = 3,71 mm; M. L. „ = 4,61 mm
„ 70: M. L. „ = — M. L. „ = 4,51 mm
„ 75: M. L. „ = — M. L. „ = 4,55 mm
„ 80: M. L. „ = 3,73 mm; M. L. „ = —

Es ergiebt sich

1) dass die Zellgrösse in Frühlings- und Herbstholz bis zu einer gewissen Epoche stetig steigt, dann unter geringem Zurückgehen konstant wird;

2) dass die Maximalgrösse in Frühling- und Herbstholz nicht gleichzeitig erreicht wird;

3) dass die Herbstholzzellen von Anfang an grösser sind als die des Frühlings (durchschnittlich 0,5 mm, ja sogar 1 mm).

Ein ungefähr 48 jähriger Baum aus dem hiesigen botanischen Garten, 2 Meter über dem Erdboden gemessen zeigt, dass die absoluten Zahlen (Herbstholz) sehr variiren können:

Jahrring 1: M. L. = 0,96 mm
„ 4: M. L. = 2,19 mm
„ 8: M. L. = 3,22 mm
„ 10: M. L. = 3,42 mm
„ 13: M. L. = 3,68 mm
„ 16: M. L. = 3,82 mm
„ 20: M. L. = 3,98 mm
„ 25: M. L. = 4,03 mm
„ 30: M. L. = 4,16 mm
„ 35: M. L. = 4,13 mm
„ 40: M. L. = 4,28 mm

Die oben mit 5 b bezeichnete

Larix europaea D. C.

hält, wie man aus der folgenden Tabelle sieht, in mancher Hinsicht die Mitte zwischen den beiden Vorigen.

Jahrring 1: M. L. im Frl. = 1,10 mm; M. L. im Hbst. = 1,67 mm
„ 2: M. L. „ = 1,22 mm; M. L. „ = 1,85 mm
„ 3: M. L. „ = 1,68 mm; M. L. „ = 2,06 mm
„ 4: M. L. „ = 1,93 mm; M. L. „ = 2,21 mm

Jahrring	5:	M. L. im	Frl.	= 1,92 mm;	M. L. im	Hbst.	= 2,44 mm
„	6:	M. L.	„	= 2,02 mm;	M. L.	„	= 3,08 mm
„	7:	M. L.	„	= 2,11 mm;	M. L.	„	= 3,15 mm
„	8:	M. L.	„	= 2,59 mm;	M. L.	„	= 3,32 mm
„	9:	M. L.	„	= 2,50 mm;	M. L.	„	= 3,28 mm
„	10:	M. L.	„	= 2,72 mm;	M. L.	„	= 3,18 mm
„	15:	M. L.	„	= 2,69 mm;	M. L.	„	= 3,38 mm
„	20:	M. L.	„	= 2,56 mm;	M. L.	„	= 3,40 mm
„	25:	M. L.	„	= 2,54 mm;	M. L.	„	= 3,58 mm
„	30:	M. L.	„	= 2,93 mm;	M. L.	„	= 3,91 mm
„	35:	M. L.	„	= 2,88 mm;	M. L.	„	= 3,94 mm
„	40:	M. L.	„	= 3,02 mm;	M. L.	„	= 4,21 mm
„	45:	M. L.	„	= 3,00 mm;	M. L.	„	= 4,10 mm
„	50:	M. L.	„	= 3,29 mm;	M. L.	„	= 4,16 mm

6. Fagus silvatica L.

Seibert Oc. III. Obj. 1:

Jahrring	1:	M. L. im	Frl.	= 1,00 mm;	M. L. im	Hbst.	= 1,08 mm
„	4:	M. L.	„	= 1,02 mm;	M. L.	„	= 1,13 mm
„	7:	M. L.	„	= 1,06 mm;	M. L.	„	= 1,20 mm
„	10:	M. L.	„	= 1,07 mm;	M. L.	„	= 1,17 mm
„	15:	M. L.	„	= 1,09 mm;	M. L.	„	= 1,20 mm
„	20:	M. L.	„	= 1,14 mm;	M. L.	„	= 1,25 mm
„	25:	M. L.	„	= 1,34 mm;	M. L.	„	= 1,39 mm
„	30:	M. L.	„	= 1,41 mm;	M. L.	„	= 1,42 mm
„	40:	M. L.	„	= 1,43 mm;	M. L.	„	= 1,46 mm
„	50:	M. L.	„	= 1,51 mm;	M. L.	„	= 1,50 mm
„	60:	M. L.	„	= 1,50 mm;	M. L.	„	= 1,48 mm
„	80:	M. L.	„	= 1,53 mm;	M. L.	„	= 1,58 mm
„	100:	M. L.	„	= 1,50 mm;	M. L.	„	= 1,53 mm
„	120:	M. L.	„	= 1,55 mm;	M. L.	„	= 1,50 mm

Die Zahlen lehren, dass Frühjahr- und Herbstholzfasern (Libriform) regelmässig bis zum 50. Jahre an Länge zunehmen und darauf konstant werden; ferner, dass die geringe Ueberlegenheit des Herbstlibriforms in den früheren Jahren später verschwindet.

7. Prunus Padus L.

Hartnack Oc. II, Obj. 4; Mittelwerthe aus je 30—40 Messungen; Libriform des Frl.:

Jahrring 1: M. L. = 0,45 mm
„ 2: M. L. = 0,46 mm
„ 3: M. L. = 0,56 mm
„ 4: M. L. = 0,58 mm
„ 5: M. L. = 0,57 mm
„ 6: M. L. = 0,58 mm
„ 10: M. L. = 0,64 mm
„ 15: M. L. = 0,71 mm
„ 20: M. L. = 0,84 mm
„ 23: M. L. = 0,80 mm
„ 25: M. L. = 0,81 mm

Die Spiralgefässe wurden ihrer geringen Grösse wegen mit Hartnack Oc. II, Obj. 7 gemessen und ergaben folgende Zahlen als Mittelwerthe:

Jahrring 1 : M. L. = 0,0294 mm
„ 2 : M. L. = 0,0291 mm
„ 3 : M. L. = 0,0307 mm
„ 4 : M. L. = —
„ 5 : M. L. = 0,0316 mm
„ 6 : M. L. = 0,0325 mm
„ 10 : M. L. = 0,0325 mm
„ 15 : M. L. = 0,0322 mm
„ 20 : M. L. = 0,0329 mm
„ 23 : M. L. = 0,0322 mm
„ 25 : M. L. = 0,0325 mm

Resultat.

1) Die Holzfasern nehmen bis zum 20., die Gefässe nur bis zum 6. Jahr an Grösse zu;

2) letztere bleiben hinter den erstern an Länge um das Vielfache zurück.

8. Prunus avium L.

Seibert III, 1.

Resultat.

Frühling- und Herbstlibriformzellen nehmen stetig an Grösse zu; anfänglich sind die Herbstlibriformzellen grösser,

später kleiner als die Frühlingszellen. In den Gefässgrössen treten nur geringe Schwankungen hervor

a. Libriform.

Jahrring	1 : M. L.	im	Frl.	= 0,67 mm;	M. L.	im	Hbst. = 0,80 mm
„	3 : M. L.	„		= 0,67 mm;	M. L.	„	= 0,84 mm
„	5 : M. L.	„		= 0,98 mm;	M. L.	„	= 1,07 mm
„	7 : M. L.	„		= 1,02 mm;	M. L.	„	= 1,05 mm
„	9 : M. L.	„		= 1,08 mm;	M. L.	„	= 1,12 mm
„	11 : M. L.	„		= 1,11 mm;	M. L.	„	= 1,10 mm
„	14 : M. L.	„		= 1,08 mm;	M. L.	„	= 1,07 mm
„	17 : M. L.	„		= 1,15 mm;	M. L.	„	= 1,07 mm
„	20 : M. L.	„		= 1,16 mm;	M. L.	„	= 1,12 mm
„	25 : M. L.	„		= 1,20 mm;	M. L.	„	= 1,09 mm
„	30 : M. L.	„		= 1,23 mm;	M. L.	„	= 1,11 mm
„	35 : M. L.	„		= 1,26 mm;	M. L.	„	= 1,16 mm
„	40 : M. L.	„		= 1,26 mm;	M. L.	„	= —

b. Gefässe.

Jahrring	1: M. L.	im	Frl.	= 0,54 mm;	M. L.	im	Hbst. = 0,41 mm
„	3: M. L.	„		= 0,55 mm;	M. L.	„	= 0,41 mm
„	5: M. L.	„		= 0,55 mm;	M. L.	„	= 0,41 mm
„	7: M. L.	„		= 0,55 mm;	M. L.	„	= 0,44 mm
„	9: M. L.	„		= 0,51 mm;	M. L.	„	= 0,44 mm
„	11: M. L.	„		= 0,52 mm;	M. L.	„	= 0,42 mm
„	14: M. L.	„		= 0,55 mm;	M. L.	„	= 0,41 mm
„	17: M. L.	„		= 0,48 mm;	M. L.	„	= 0,39 mm
„	20: M. L.	„		= 0,48 mm;	M. L.	„	= 0,41 mm
„	25: M. L.	„		= 0,48 mm;	M. L.	„	= 0,43 mm
„	30: M. L.	„		= 0,46 mm;	M. L.	„	= 0,46 mm
„	35: M. L.	„		= 0,49 mm;	M. L.	„	= 0,43 mm

9. Populus nigra L.

Hartnack II, 4. Die Untersuchung ergab für Libriform wie Gefässe des Frl. eine allmählige Zunahme der Länge. Libriform wie Gefässe erreichen hier in 25 Jahren die dreifache Länge derer des ersten Jahres. Die Gefässe haben in Bezug auf ihre dem Libriform gegenüber geringe Grösse eine gewisse Aehnlichkeit mit denen von Prunus Padus L.

Libriform.

Jahrring 1: M. L. = 0,37 mm
„ 2: M. L. = 0,63 mm
„ 3: M. L. = 0,67 mm
„ 4: M. L. = 0,80 mm
„ 5: M. L. = 0,86 mm
„ 6: M. L. = 0,79 mm
„ 7: M. L. = 0,90 mm
„ 10: M. L. = 0,88 mm
„ 15: M. L. = 0,99 mm
„ 20: M. L. = 0,99 mm
„ 25: M. L. = 1,05 mm

Gefässe (Mittel aus 10 Messungen).

Jahrring 1: M. L. = 0,0203 mm
„ 2: M. L. = 0,0397 mm
„ 3: M. L. = 0,0379 mm
„ 4: M. L. = 0,0397 mm
„ 5: M. L. = 0,0469 mm
„ 6: M. L. = 0,0488 mm
„ 7: M. L. = 0,0563 mm
„ 10: M. L. = 0,0545 mm
„ 15: M. L. = 0,0532 mm
„ 20: M. L. = 0,0598 mm
„ 25: M. L. = 0,0554 mm

10. Fraxinus excelsior L.

Seibert III, 1.

a. Libriform.

Jahrring 1: M. L. im Frl. = 0,67 mm; M. L. im Hbst. = 0,87 mm
„ 3: M. L. „ = 0,63 mm; M. L. „ = 0,93 mm
„ 5: M. L. „ = 0,62 mm; M. L. „ = 0,93 mm
„ 7: M. L. „ = 0,80 mm; M. L. „ = 0,93 mm
„ 9: M. L. „ = 0,88 mm; M. L. „ = 0,96 mm
„ 11: M. L. „ = 0,88 mm; M. L. „ = 0,99 mm
„ 14: M. L. „ = 0,80 mm; M. L. „ = 1,05 mm
„ 17: M. L. „ = 0,79 mm; M. L. „ = 1,10 mm
„ 20: M. L. „ = 0,74 mm; M. L. „ = 1,16 mm
„ 25: M. L. „ = 0,69 mm; M. L. „ = 1,02 mm

Jahrring 30: M. L. im Frl. = 0,77 mm; M. L. im Hbst. = 1,07 mm
„ 35: M. L. „ = 0,75 mm; M. L. „ = —
„ 40: M. L. „ = 0,69 mm; M. L. „ = 1,11 mm
„ 45: M. L. „ = 0,67 mm; M. L. „ = 1,14 mm
„ 50: M. L. „ = 0,73 mm; M. L. „ = 1,13 mm
„ 55: M. L. „ = 0,78 mm; M. L. „ = 1,18 mm

b. Gefässe.

Jahrring 1: M. L. im Frl. = 0,23 mm; M. L. im Hbst. = 0,27 mm
„ 3: M. L. „ = 0,29 mm; M. L. „ = 0,27 mm
„ 5: M. L. „ = 0,18 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 7: M. L. „ = 0,20 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 9: M. L. „ = 0,22 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 11: M. L. „ = 0,20 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 14: M. L. „ = 0,21 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 17: M. L. „ = 0,20 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 20: M. L. „ = 0,24 mm; M. L. „ = —
„ 25: M. L. „ = 0,23 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 30: M. L. „ = 0,24 mm; M. L. „ = 0,28 mm
„ 35: M. L. „ = 0,22 mm; M. L. „ = —
„ 40: M. L. „ = 0,24 mm; M. L. „ = 0,25 mm
„ 45: M. L. „ = 0,25 mm; M. L. „ = 0,33 mm
„ 50: M. L. „ = 0,27 mm; M. L. „ = 0,27 mm
„ 55: M. L. „ = 0,22 mm; M. L. „ = —

Das Libriform des Frühjahrsholzes steigt demnach bis zum 10. Jahrringe und erreicht eine ziemlich konstante Grösse, nachdem die Länge etwas zurückgegangen ist. Die Herbstfaserzellen steigen dagegen regelmässig bis zum Schluss und sind überall den entsprechenden Frühjahrszellen an Grösse überlegen. Auch die Gefässe des Herbstholzes, welche vom ersten bis letzten Jahrringe gleich lang sind, zeigen eine grössere Länge als die so bedeutend weiteren des Frühjahrs.

11. Alnus glutinosa Gärtn.

Die mit Hartnack II, 4 ausgeführten Messungen ergaben für das Libriform im Frühling eine allmählige Längenzunahme bis zum 30. Jahrringe, worauf, nachdem die Grösse

etwas zurückgegangen, Konstanz eintrat; auch im Herbst zeigten sich die längsten Zellen im 30. Jahre, doch waren schon vorher die Zellen vom 15. bis 27. Jahre hin gleich lang. Von dem im 30. Jahre erreichten Höhepunkt an zeigte sich, nachdem die Grösse ebenso wie im Frühjahr etwas zurückgegangen, Konstanz. Was die hier leiterförmigen Gefässe anbetrifft, so bleiben dieselben im Frühjahr vom 20. Jahre an, bis wohin sie an Grösse zunahmen, gleich lang, während im Herbst das Wachsthum nur bis zum 15. Jahrringe hin anhält, um nun auf der erreichten Höhe mit geringen Abweichungen stehen zu bleiben. Aehnlich wie bei dem Sklerenchym von Prunus avium L. sind hier die Gefässe bis etwa zum 15. Jahrringe hin im Herbst länger als im Frühjahr, später dagegen bleiben sie hinter den Frühlingsgefässen an Länge zurück. Im Uebrigen sind die Gefässe stets kleiner als das Sklerenchym. Die einzelnen Messungen ergaben folgende Mittelwerthe:

a. Libriform:

Jahrring	1:	M. L. im	Frl.	= 0,71 mm;	M. L. im	Hbst.	= 0,72 mm
„	3:	M. L.	„	= 0,74 mm;	M. L.	„	= 0,78 mm
„	5:	M. L.	„	= 0,87 mm;	M. L.	„	= 0,97 mm
„	7:	M. L.	„	= 0,93 mm;	M. L.	„	= 1,06 mm
„	9:	M. L.	„	= 0,98 mm;	M. L.	„	= 1,11 mm
„	12:	M. L.	„	= 1,08 mm;	M. L.	„	= 1,12 mm
„	15:	M. L.	„	= 1,15 mm;	M. L.	„	= 1,18 mm
„	18:	M. L.	„	= 1,22 mm;	M. L.	„	= 1,17 mm
„	21:	M. L.	„	= 1,23 mm;	M. L.	„	= 1,14 mm
„	24:	M. L.	„	= 1,23 mm;	M. L.	„	= 1,15 mm
„	27:	M. L.	„	= 1,26 mm;	M. L.	„	= 1,17 mm
„	30:	M. L.	„	= 1,31 mm;	M. L.	„	= 1,25 mm
„	35:	M. L.	„	= 1,19 mm;	M. L.	„	= 1,22 mm
„	40:	M. L.	„	= 1,21 mm;	M. L.	„	= 1,19 mm
„	45:	M. L.	„	= 1,23 mm;	M. L.	„	= 1,18 mm
„	50:	M. L.	„	= 1,19 mm;	M. L.	„	= 1,14 mm
„	55:	M. L.	„	= 1,17 mm;	M. L.	„	= 1,17 mm
„	60:	M. L.	„	= 1,20 mm;	M. L.	„	= 1,18 mm

b. Gefässe.

Jahrring	1:	M. L. im Frl.	= 0,48 mm;	M. L. im Hbst.	= 0,50 mm
„	3:	M. L. „	= 0,54 mm;	M. L. „	= 0,57 mm
„	5:	M. L. „	= 0,60 mm;	M. L. „	= 0,61 mm
„	7:	M. L. „	= 0,57 mm;	M. L. „	= 0,69 mm
„	9:	M. L. „	= 0,65 mm;	M. L. „	= 0,66 mm
„	12:	M. L. „	= 0,69 mm;	M. L. „	= 0,69 mm
„	15:	M. L. „	= 0,71 mm;	M. L. „	= 0,76 mm
„	18:	M. L. „	= 0,79 mm;	M. L. „	= 0,72 mm
„	21:	M. L. „	= 0,81 mm;	M. L. „	= 0,71 mm
„	24:	M. L. „	= 0,78 mm;	M. L. „	= 0,74 mm
„	27:	M. L. „	= 0,78 mm;	M. L. „	= 0,73 mm
„	30:	M. L. „	= 0,81 mm;	M. L. „	= 0,75 mm
„	35:	M. L. „	= 0,77 mm;	M. L. „	= 0,71 mm
„	40:	M. L. „	= 0,80 mm;	M. L. „	= 0,71 mm
„	45:	M. L. „	= 0,80 mm;	M. L. „	= 0,72 mm
„	50:	M. L. „	= 0,81 mm;	M. L. „	= 0,74 mm
„	55:	M. L. „	= 0,80 mm;	M. L. „	= 0,77 mm
„	60:	M. L. „	= 0,80 mm;	M. L. „	= 0,80 mm

12. Berberis vulgaris L.

Seibert Oc. III. Obj. 1. Sanio[1]) fand bei einem an der Basis abgeschnittenen 5jährigen Stamm von Berberis die M. L. der Libriformfasern im

1. Jahrring = 0,35 mm
2. „ = 0,35 mm,

also keine Längenzunahme.

Dagegen ergaben meine Messungen, die an einem nicht ganz 6jährigen Aste ausgeführt wurden, folgendes Resultat:

Jahrring	1:	M. L. im Frl.	= 0,40 mm;	M. L. im Hbst.	= 0,43 mm
„	2:	M. L. „	= 0,44 mm;	M. L. „	= 0,51 mm
„	3:	M. L. „	= 0,45 mm;	M. L. „	= —
„	4:	M. L. „	= 0,46 mm;	M. L. „	= —
„	5:	M. L. „	= 0,48 mm;	M. L. „	= 0,54 mm

1) Pringsheim's Jahrb. IX. p. 53.

Die bei Berberis und Mahonia im inneren Theile des ersten Jahrringes vorkommenden, den folgenden Jahrringen aber fehlenden gefächerten Zellen bestimmte ich, wie ich hier nebenbei bemerken will, in Bezug auf die M. L. für Berberis zu 1,45 mm, für Mahonia zu 1,32 mm. Die M. Br. betrug für Berberis 0,02 mm und für Mahonia 0,0196 mm.

13. Mahonia Aquifolium Nutt.

Auch für diesen Strauch muss ich nach meinen Messungen eine Längenzunahme der Libriformzellen im Frl. und Hbst. annehmen. Ebenso finde ich hier die im Herbst gebildeten Faserzellen länger als die des Frl. Während Sanio an einem 7-jährigen Aste die M. L. der Faserzellen für alle Jahrringe = 0,36 mm fand, ergaben sich für mich folgende Zahlen:

1. Jahrring: im Frl. = 0,31 mm; im Hbst. = 0,37 mm
4. Jahrring: „ = 0,37 mm; „ = 0,44 mm
5. Jahrring: „ = 0,43 mm; „ = —

14. Acacia saligna Wendl.

Dass auch bei den in den Tropen wachsenden Bäumen dieselbe Regel für die Grösse der Zellen herrscht, ersieht man aus den Resultaten meiner an obiger in Neu-Holland erwachsenen Akazie (Seibert III, 1) angestellten Messungen. Auch findet eine Zunahme in der Länge des Libriforms statt, und sind die kurz vor der Ruheperiode des Wachsthums entstandenen Zellen länger als die im Beginn der Vegetation gebildeten:

1.	Jahrring:	M. L.	der	ersten	Zellen:	0,65 mm
5.	„	M. L.	„	„	„	0,93 mm
10.	„	M. L.	„	„	„	1,10 mm
15.	„	M. L.	„	„	„	1,24 mm
20.	„	M. L.	„	„	„	1,32 mm

1.	Jahrring:	M. L.	der	zuletzt	gebildeten	Zellen:	0,84 mm
5.	„	M. L.	„	„	„	„	1,33 mm
10.	„	M. L.	„	„	„	„	1,37 mm
15.	„	M. L.	„	„	„	„	1,14 mm
20.	„	M. L.	„	„	„	„	1,43 mm

Ueberblicken wir nunmehr die aus den obigen Tabellen sich ergebenden Resultate, so finden wir, dass sowohl die im Frl., wie die im Hbst. gebildeten Tracheiden und Libriformfasern der Stämme von innen nach aussen bis zu einer bestimmten Grösse zunehmen. Diese konstante Grösse, welche für Frl. und Hbst. selten gleich ist, wird bei einigen Arten sehr früh, bei anderen erst in hohem Alter erreicht. Auch tritt sie selbst bei Bäumen derselben Art nicht immer zu der gleichen Zeit ein, ebenso wenig wie die absolute Länge der Zellen derselben Baumart nach erreichter Konstanz gleich ist. — Stets ist aber bei den Nadelhölzern die Länge der im Hbst. gebildeten Zellen beträchtlicher als die der Frühjahrszellen. Bei den Laubhölzern dagegen können die Fälle eintreten, dass die Herbstzellen

1) durchgängig grösser sind, als diejenigen des Frl. (Fraxinus, Acacia saligna),

2) anfänglich grösser sind, als die des Frl., dann aber denselben gleich werden oder um ein Geringes hinter ihnen zurückstehen. (Alnus, Fagus, Prunus avium). Gleichheit von Anfang an habe ich nicht beobachtet.

Die Gefässe zeigen mit dem Alter meist eine Zunahme der Länge (Prunus Padus, Populus, Alnus, Berberis, Rhamnus, Quercus); seltener bleibt die Länge gleich (Prunus avium, Fraxinus, Ficus).

Der dritte Fall, dass die Länge mit dem Alter abnimmt, ist von Sanio bei Acacia longifolia beobachtet.

Wo ich die Länge von Frühjahrs- und Herbstgefässen vergleichen konnte, fand ich (Alnus ausgenommen) die des Herbstes länger als die des Frühjahrs.

B. Die Breite der Holzzellen.

Ausser bei Larix (5 b), wo Seibert III, 1 verwendet wurde, ist Seibert III, 5 angewandt. Die oben mit 5 b bezeichnete

Larix europaea D. C.

wurde nach der von Sanio angewendeten Methode (vgl. oben) untersucht. Es ergiebt sich, dass Frühlings- wie Herbstzellen mit dem 40. Jahre ihre höchste Breite erreichen.

Die Zellen des Herbstholzes stehen aber durchgängig hinter denen des Frühjahrs an Breite zurück.

M. Br. im Frühjahr.

1.	Jahrring:	M. Br. = 0,0267 mm
2.	„	M. Br. = 0,0248 mm
6.	„	M. Br. = 0,0313 mm
11.	„	M. Br. = 0,0376 mm
16.	„	M. Br. = 0,0377 mm
21.	„	M. Br. = 0,0397 mm
26.	„	M. Br. = 0,0423 mm
31.	„	M. Br. = 0,0422 mm
36.	„	M. Br. = 0,0445 mm
41.	„	M. Br. = 0,0485 mm
46.	„	M. Br. = 0,0467 mm
51.	„	M. Br. = 0,0477 mm

M. Br. im Herbst.

1.	Jahrring:	M. Br. = 0,0191 mm
5.	„	M. Br. = 0,0236 mm
10.	„	M. Br. = 0,0285 mm
15.	„	M. Br. = 0,0252 mm
20.	„	M. Br. = 0,0319 mm
25.	„	M. Br. = 0,0335 mm
30.	„	M. Br. = 0,0328 mm
35.	„	M. Br. = 0,0353 mm
40.	„	M. Br. = 0,0382 mm
45.	„	M. Br. = 0,0346 mm
50.	„	M. Br. = 0,0355 mm

Pinus Strobus L.,

deren Untersuchung unten ausführlich mitgetheilt ist, ergiebt ähnliche Resultate.

Fagus silvatica L.

Die oben angeführte Rothbuche zeigte im Frl. wie im Hbst. ein regelmässiges Wachsthum der Breite der Libriformfasern bis zum 80. Jahrringe hin, von wo an sich eine geringe Abnahme bemerkbar machte.

Die Zellen des Herbstholzes waren hier denen des Frühjahrsholzes an Breite etwas überlegen.

Jahrring	1:	M. Br. im Frl.	= 0,0156 mm;	M. Br. im Hbst.	= 0,0160 mm
„	4:	M. Br. „	= 0,0163 mm;	M. Br. „	= 0,0177 mm
„	7:	M. Br. „	= 0,0171 mm;	M. Br. „	= 0,0187 mm
„	10:	M. Br. „	= 0,0177 mm;	M. Br. „	= 0,0192 mm
„	15:	M. Br. „	= 0,0188 mm;	M. Br. „	= 0,0218 mm
„	20:	M. Br. „	= 0,0200 mm;	M. Br. „	= 0,0206 mm
„	25:	M. Br. „	= 0,0206 mm;	M. Br. „	= 0,0206 mm
„	30:	M. Br. „	= 0,0224 mm;	M. Br. „	= 0,0214 mm
„	40:	M. Br. „	= 0,0227 mm;	M. Br. „	= 0,0236 mm
„	50:	M. Br. „	= 0,0251 mm;	M. Br. „	= 0,0247 mm
„	60:	M. Br. „	= 0,0250 mm;	M. Br. „	= 0,0256 mm
„	80:	M. Br. „	= 0,0253 mm;	M. Br. „	= 0,0264 mm
„	100:	M. Br. „	= 0,0248 mm;	M. Br. „	= 0,0255 mm
„	120:	M. Br. „	= 0,0248 mm;	M. Br. „	= 0,0247 mm

Fraxinus excelsior L.

Von der oben unter 10 angeführten Esche wurden die im Hbst. gebildeten Libriformzellen nach der von Sanio angewendeten Methode mit Seibert III, 1 untersucht. Bei den Gefässen dagegen wurde an Querschnitten die tangentiale Weite des Lumens (die radiale ist bedeutend grösser) der ersten Frühjahrsgefässe mit Seibert III, 5 gemessen. Die Untersuchung ergab sowohl für das Libriform wie für die Gefässe eine deutliche Breitenzunahme bis zum 40. resp. 50. Jahrringe hin, wie die folgenden Zahlen lehren:

Libriform im Herbst.

Jahrring	1:	M. Br.	= 0,0158 mm
„	10:	M. Br.	= 0,0171 mm
„	20:	M. Br.	= 0,0198 mm
„	30:	M. Br.	—
„	40:	M. Br.	= 0,0217 mm
„	50:	M. Br.	= 0,0217 mm

Gefässe des Frl.

Jahrring	2:	M. Br.	= 0,1469 mm
„	11:	M. Br.	= 0,1745 mm

Jahrring 21: M. Br. = 0,1952 mm
„ 31: M. Br. —
„ 41: M. Br. = 0,2217 mm
„ 51: M. Br. = 0,2393 mm

Berberis vulgaris L.

ergab an derselben Stelle, wo die oben angegebenen Längenmessungen vorgenommen wurden, folgende Zahlen als Mittelwerthe der Zellbreite des Libriforms in den einzelnen Jahrringen:

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0129 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0137 mm
2. „ M. Br. „ = 0,0130 mm; M. Br. „ = 0,0151 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0138 mm; M. Br. „ —
4. „ M. Br. „ = 0,0150 mm; M. Br. „ —
5. „ M. Br. „ = 0,0165 mm; M. Br. „ = 0,0153 mm

Es ergiebt sich daraus ein der Längenzunahme paralleles Wachsen der Breite des Libriforms, wobei anfänglich die Herbstzellen breiter als die des Frühjahrs sind, bald aber hinter letzteren zurückbleiben.

Mahonia Aquifolium Nutt.

verhält sich ähnlich wie Berberis. Es ergab die Messung des Libriforms:

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0187 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0226 mm
4. „ M. Br. „ = 00200 mm; M. Br. „ = 0,0233 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0209 mm; —

Acacia saligna Wendl.

Die Breite der Libriform-Zellen steigt hier fast regelmässig vom 1.—20. Jahre hin. Vergleicht man Herbstholz mit Frühjahrsholz, so ist bei erstern die Breite anfangs zwar bedeutender, dann aber bleibt sie hinter derjenigen des Frühjahrsholzes zurück.

Libriform bei Beginn der Vegetation.

1. Jahrring: M. Br. = 0,0169 mm
5. „ M. Br. = 0,0163 mm
10. „ M. Br. = 0,0190 mm
15. „ M. Br. = 0,0205 mm
20. „ M. Br. = 0,0209 mm

Libriform vor Schluss der Vegetation.

1. Jahrring: M. Br. = 0,0175 mm
5. „ M. Br. = 0,0179 mm
10. „ M. Br. = 0,0192 mm
15. „ M. Br. = 0,0201 mm
20. „ M. Br. = 0,0205 mm

Acer platanoides L.

Ein 2 Meter über dem Boden entnommener Querschnitt dieses Ahorns, welcher sehr breite Jahresringe zeigte, hatte in Bezug auf die Breite der Libriformzellen ein ähnliches Verhalten wie obige Acacia saligna Wendl., nur mit dem Unterschiede, dass das Hbst.-Libriform abgesehen vom zweiten Jahrringe fast gleich blieb und nur das des Frl. deutlich an Breite zunahm.

2. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0140 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0173 mm
4. „ M. Br. „ = 0,0153 mm; M. Br. „ = 0,0160 mm
8. „ M. Br. „ = 0,0160 mm; M. Br. „ = 0,0159 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0164 mm; M. Br. „ = 0,0159 mm
12. „ M. Br. „ = 0,0165 mm; M. Br. „ = 0,0161 mm

Für die Breite der Zellen erhalten wir demnach folgendes Gesetz:

„Die mittlere Breite der Holzfaserzellen nimmt in demselben Querschnitte (ebenso wie die Länge) im Frühjahr wie im Herbst mehrere Jahre hindurch zu, bis sie konstant wird[1]).

Bei den Nadelhölzern ist die Breite der Frühjahrszellen immer grösser als die der Herbstzellen desselben Jahres. Bei den Laubhölzern werden in dieser Beziehung Schwankungen beobachtet: Bei manchen Bäumen ist umgekehrt wie bei den Nadelhölzern die Breite der Frühjahrszellen geringer als die der Herbstzellen. Doch scheint der häufigere Fall der zu sein, dass in den innersten Jahrringen die Herbstzellen, in den späteren aber die Frühjahrszellen eine grössere Breite haben.

---

1) Eine Ausnahme wurde von Sanio bei dem Holze von Ochradenus baccatus beobachtet.

IV. Länge und Breite der Holzzellen auf Querschnitten aus verschiedenen Höhen des Stammes.

Die zweite zu behandelnde Frage war, ob die gefundenen Grössenverhältnisse für denselben Baum überall dieselben seien, oder in verschiedenen Höhen des Stammes variiren. Zur Beantwortung dieser Frage wählte ich besonders Nadelhölzer, doch wurden auch zwei Stämme eines Laubholzes untersucht. Die untersuchten Bäume waren folgende:

Pinus Abies L., dicht über der Wurzel 20 Jahrringe zeigend, auf schlechtem Boden im Harze gewachsen.

Larix europaea D. C., 12 Meter hoher Baum aus dem hiesigen botanischen Garten. Ebendaher.

Cupressus funebris, Topfpflanze aus dem botanischen Garten.

Pinus Strobus L., 85jähriger Hochstamm von ca. 18 Meter Höhe. Ebendaher.

Acer platanoides L. 10jähriger Baum aus dem Harze.

Acer Pseudoplatanus L. (Berg-Ahorn). Starker 13jähriger Stamm mit sehr breiten Jahrringen. 130 mm. Radius am Wurzelende des Stammes. Aus dem botanischen Garten.

Pinus Abies L.

Die einzelnen Querschnitte wurden hier dicht über der Insertion der Hauptäste und der unterste Querschnitt I dicht über der Wurzel entnommen. Die allein vorgenommene Längenmessung der Herbstzellen ergab fast in allen Querschnitten eine allmählige Zunahme der Länge. Dass die Konstanz noch nicht erreicht wurde, ist nicht zu verwundern, da eine 140jährige Scheibe eines anderen Exemplars derselben Art, für welche die Messungen im III. Theile angegeben sind, selbst noch bis zum 120 Jahre eine wenn auch nur noch geringe Steigerung der Länge erkennen liess.

Es ergaben sich folgende Zahlen:

I. Querschnitt (20 Jahrringe):

1. Jahrring: M. L. = 1,06 mm
2. „ : M. L. = 1,28 mm
3. „ : M. L. = 1,45 mm
4. „ : M. L. = 1,45 mm

5. Jahrring: M. L. = 1,59 mm
6. „ : M. L. = 1,63 mm
7. „ : M. L. = 1,73 mm
8. „ : M. L. = 1,69 mm
9. „ : M. L. = 1,68 mm
10. „ : M. L. = 1,72 mm
11. „ : M. L. = 1,79 mm
12. „ : M. L. = 1,77 mm
13. „ : M. L. = 1,82 mm
14. „ : M. L. = 1,84 mm
15. „ : M. L. = 1,87 mm
16. „ : M. L. = 1,84 mm
17. „ : M. L. = 1,84 mm
18. „ : M. L. = 1,97 mm
19. „ : M. L. = 1,90 mm
20. „ : M. L. = 1,84 mm

II. Querschnitt mit 19 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,01 mm
2. „ : M. L. = 1,13 mm
3. „ : M. L. = 1,31 mm
4. „ : M. L. = 1,46 mm
5. „ : M. L. = 1,58 mm
6. „ : M. L. = 1,58 mm
7. „ : M. L. = 1,66 mm
8. „ : M. L. = 1,69 mm
9. „ : M. L. = 1,82 mm
10. „ : M. L. = 1,68 mm
11. „ : M. L. = 1,78 mm
12. „ : M. L. = 1,82 mm
13. „ : M. L. = 1,77 mm
14. „ : M. L. = 1,84 mm
15. „ : M. L. = 1,96 mm
16. „ : M. L. = 2,01 mm
17. „ : M. L. = 2,00 mm
18. „ : M. L. = 1,97 mm
19. „ : M. L. = 1,90 mm

III. Querschnitt mit 17 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 0,99 mm
2. „ : M. L. = 1,27 mm
3. „ : M. L. = 1,45 mm
4. „ : M. L. = 1,45 mm
5. „ : M. L. = 1,57 mm
6. „ : M. L. = 1,65 mm
7. „ : M. L. = 1,76 mm
8. „ : M. L. = 1,70 mm
9. „ : M. L. = 1,72 mm
10. „ : M. L. = 1,71 mm
11. „ : M. L. = 1,82 mm
12. „ : M. L. = 1,84 mm
13. „ : M. L. = 1,80 mm
14. „ : M. L. = 1,80 mm
15. „ : M. L. = 1,85 mm
16. „ : M. L. = 1,90 mm
17. „ : M. L. = 1,76 mm

IV. Querschnitt mit 15 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,00 mm
2. „ : M. L. = 1,19 mm
3. „ : M. L. = 1,38 mm
4. „ : M. L. = 1,44 mm
5. „ : M. L. = 1,62 mm
6. „ : M. L. = 1,82 mm
7. „ : M. L. = 1,80 mm
8. „ : M. L. = 1,91 mm
9. „ : M. L. = 1,93 mm
10. „ : M. L. = 1,92 mm
11. „ : M. L. = 2,05 mm
12. „ : M. L. = 1,95 mm
13. „ : M. L. = 2,04 mm
14. „ : M. L. = 1,93 mm
15. „ : M. L. = 1,86 mm

V. Querschnitt mit 13 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,08 mm
2. „ : M. L. = 1,40 mm
3. „ : M. L. = 1,62 mm
4. „ : M. L. = 1,62 mm
5. „ : M. L. = 1,68 mm
6. „ : M. L. = 1,77 mm
7. „ : M. L. = 1,90 mm
8. „ : M. L. = 2,12 mm
9. „ : M. L. = 2,23 mm
10. „ : M. L. = 2,35 mm
11. „ : M. L. = 2,40 mm
12. „ : M. L. = 2,43 mm
13. „ : M. L. = 2,51 mm

VI. Querschnitt mit 11 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,10 mm
2. „ : M. L. = 1,42 mm
3. „ : M. L. = 1,63 mm
4. „ : M. L. = 1,80 mm
5. „ : M. L. = 1,91 mm
6. „ : M. L. = 2,03 mm
7. „ : M. L. = 2,12 mm
8. „ : M. L. = 2,08 mm
9. „ : M. L. = 2,20 mm
10. „ : M. L. = 2,16 mm
11. „ : M. L. = 2,23 mm

VII. Querschnitt mit 10 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,07 mm
2. „ : M. L. = 1,38 mm
3. „ : M. L. = 1,71 mm
4. „ : M. L. = 1,75 mm
5. „ : M. L. = 1,89 mm
6. „ : M. L. = 2,02 mm
7. „ : M. L. = 2,06 mm
8. „ : M. L. = 2,28 mm

9. Jahrring: M. L. = 2,24 mm
10. „ : M. L. = 2,12 mm

VIII. Querschnitt mit 9 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,22 mm
2. „ : M. L. = 1,53 mm
3. „ : M. L. = 1,68 mm
4. „ : M. L. = 1,89 mm
5. „ : M. L. = 2,04 mm
6. „ : M. L. = 2,14 mm
7. „ : M. L. = 2,36 mm
8. „ : M. L. = 2,28 mm
9. „ : M. L. = 2,30 mm

IX. Querschnitt mit 8 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,22 mm
2. „ : M. L. = 1,52 mm
3. „ : M. L. = 1,89 mm
4. „ : M. L. = 1,77 mm
5. „ : M. L. = 2,03 mm
6. „ : M. L. = 2,04 mm
7. „ : M. L. = 2,20 mm
8. „ : M. L. = 2,15 mm

X. Querschnitt mit 7 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,20 mm
2. „ : M. L. = 1,56 mm
3. „ : M. L. = 1,80 mm
4. „ : M. L. = 1,87 mm
5. „ : M. L. = 2,10 mm
6. „ : M. L. = 2,12 mm
7. „ : M. L. = 2,32 mm

XI. Querschnitt mit 6 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,17 mm
2. „ : M. L. = 1,61 mm
3. „ : M. L. = 1,77 mm

4. Jahrring: M. L. = 1,93 mm
5. „ : M. L. = 2,13 mm
6. „ : M. L. = 2,27 mm

XII. Querschnitt mit 5 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,21 mm
2. „ : M. L. = 1,61 mm
3. „ : M. L. = 1,87 mm
4. „ : M. L. = 1,91 mm
5. „ : M. L. = 2,30 mm

XIII. Querschnitt mit 4 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,12 mm
2. „ : M. L. = 1,41 mm
3. „ : M. L. = 1,86 mm
4. „ : M. L. = 2,03 mm

XIV. Querschnitt mit 3 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,14 mm
2. „ : M. L. = 1,31 mm
3. „ : M. L. = 1,73 mm

XV. Querschnitt mit 2 Jahrringen:

1. Jahrring: M. L. = 1,19 mm
2. „ : M. L. = 1,49 mm

XVI. Querschnitt:

M. L. = 1,12 mm

Stellt man der Uebersichtlichkeit wegen die obigen Zahlen (abgerundet) so zusammen, dass die entsprechenden für jeden einzelnen Jahrgang der verschiedenen Querschnitte gefundenen Zahlen über einander stehen, so wird man leicht finden, dass in den untern Partieen des Stammes die Zellen sich bedeutend langsamer vergrössern als in den weiter nach oben gelegenen. Nachdem sodann im X. — XII. Querschnitte die Zunahme gleich geblieben, geht sie schliesslich in den noch höher gelegenen Stammtheilen wieder etwas zurück.

Die übereinander stehenden Zahlen steigen demnach bis zu einer bestimmten Höhe, um dann wieder etwas kleiner zu werden, wie sich aus folgender Tabelle ergiebt:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
XVI	1,1																			
XV	1,2	1,5																		
XIV	1,1	1,3	1,7																	
XIII	1,1	1,4	1,9	2,0																
XII	1,2	1,6	1,9	1,9	2,3															
XI	1,2	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3														
X	1,2	1,6	1,8	1,9	2,1	2,1	2,3													
IX	1,2	1,5	1,9	1,8	2,0	2,0	2,2	2,2												
VIII	1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,4	2,3	2,3											
VII	1,1	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,2	2,1										
VI	1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2									
V	1,1	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5							
IV	1,0	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9					
III	1,0	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8			
II	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	
I	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	1,9	1,8

Zu demselben Resultat kommt man auch, wenn man die für die Zellenlängen gefundenen Zahlen so übereinander schreibt, dass immer die Werthe der in demselben Jahre gebildeten Zellen über einander stehen:

18	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
XVI																				1,1
XV																			1,2	1,5
XIV																		1,1	1,3	1,7
XIII																	1,1	1,4	1,9	2,0
XII																1,2	1,6	1,9	1,9	2,3
XI															1,2	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3
X														1,2	1,6	1,8	1,9	2,1	2,1	2,3
IX													1,2	1,5	1,9	1,8	2,0	2,0	2,2	2,2
VIII												1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,4	2,3	2,3
VII											1,1	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,2	2,1
VI										1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
V								1,1	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5
IV						1,0	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9
III				1,0	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8
II		1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
I	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	1,9	1,8

Cupressus funebris.

Von dieser fast 5 Meter hohen Cypresse mass ich, da die einzelnen Jahresringe sehr schwer zu unterscheiden waren, in Abständen von 0,5 Meter, die letzten der während des Jahres 1881 gebildeten Zellen und erhielt so folgende Werthe.

Oberster	Querschnitt:	M. L. = 1,74 mm
II.	„	M. L. = 2,16 mm
III.	„	M. L. = 2,42 mm
IV.	„	M. L. = 2,45 mm
V.	„	M. L. = 2,27 mm
VI.	„	M. L. = 2,28 mm
VII.	„	M. L. = 2,11 mm
VIII.	„	M. L. = 2,05 mm
IX.	„	M. L. = 1,61 mm
Unterster	„	(dicht über der Wurzel): M. L. = 1,58 mm

Der Stamm erreichte also in 2,5 Meter Höhe den Höhepunkt in der Länge der zu derselben Zeit gebildeten Zellen. Von da wurden die Zellen wieder kleiner.

Larix europaea D. C.

Ich mass in Abständen von je 2 Meter 5 Querschnitte und erhielt ähnliche Resultate wie bei der Fichte. Merkwürdiger Weise zeigte der zweite Querschnitt (2 Meter über der Wurzel) insofern eine Ausnahme, als hier sämmtliche Zellen grösser waren als die entsprechenden des um 2 Meter höheren. Ich habe bei anderen Stämmen kein Seitenstück zu diesem Fall gefunden und vermuthe hier vielmehr eine zufällige Abnormität.

I. Querschnitt (dicht über der Wurzel), (47 Jahrringe).

1.	Jahrring:	M. L. = 0,97 mm
4.	„	M. L. = 1,44 mm
8.	„	M. L. = 1,85 mm
10.	„	M. L. = 2,01 mm
13.	„	M. L. = 2,18 mm
16.	„	M. L. = 2,30 mm

20. Jahrring: M. L. = 2,44 mm
25. „ M. L. = 3,02 mm
30. „ M. L. = 3,32 mm
35. „ M. L. = 3,55 mm
40. „ M. L. = 3,50 mm
45. „ M. L. = 3,58 mm
47. „ M. L. = 3,59 mm

II. Querschnitt (40 Jahrringe).

1. Jahrring: M. L. = 0,96 mm
4. „ M. L. = 2,19 mm
8. „ M. L. = 3,22 mm
10. „ M. L. = 3,42 mm
13. „ M. L. = 3,68 mm
16. „ M. L. = 3,82 mm
20. „ M. L. = 3,98 mm
25. „ M. L. = 4,03 mm
30. „ M. L. = 4,16 mm
35. „ M. L. = 4,13 mm
40. „ M. L. = 4,28 mm

III. Querschnitt (36 Jahrringe).

1. Jahrring: M. L. = 1,01 mm
4. „ M. L. = 2,23 mm
8. „ M. L. = 2,83 mm
10. „ M. L. = 3,02 mm
13. „ M. L. = 3,34 mm
16. „ M. L. = 3,66 mm
20. „ M. L. = 3,80 mm
25. „ M. L. = 3,87 mm
30. „ M. L. = 4,08 mm
35. „ M. L. = 3,93 mm

IV. Querschnitt (32 Jahrringe).

1. Jahrring: M. L. = 0,95 mm
4. „ M. L. = 2,08 mm
8. „ M. L. = 3,12 mm
10. „ M. L. = 4,05 mm
13. „ M. L. = 3,97 mm
16. „ M. L. = 3,96 mm

20. Jahrring: M. L. = 4,06 mm
25. „ M. L. = 3,99 mm
30. „ M. L. = 4,07 mm

V. Querschnitt (26 Jahrringe).

1. Jahrring: M. L. = 0,95 mm
4. „ M. L. = 2,72 mm
8. „ M. L. = 3,00 mm
10. „ M. L. = 3,23 mm
13. „ M. L. = 3,62 mm
16. „ M. L. = 3,85 mm
20. „ M. L. = 3,92 mm
25. „ M. L. = 3,96 mm

Pinus Strobus L.

Vom Stamme der Weymuthskiefer habe ich vier Scheiben der Messung unterzogen. 14 Meter über dem Boden fingen die Zellen, welche bis dahin an Grösse zugenommen hatten, an wieder zurückzugehen.

I. Querschnitt (83 Jahrringe).

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,99 mm; M. L. im Hbst. = 0,99 mm
5. „ M. L. „ = 1,52 mm; M. L. „ = 1,70 mm
10. „ M. L. „ = 1,82 mm; M. L. „ = 1,84 mm
15. „ M. L. „ = 1,94 mm; M. L. „ = 1,89 mm
20. „ M. L. „ = 1,87 mm; M. L. „ = 2,02 mm
30. „ M. L. „ = 2,13 mm; M. L. „ = 2,23 mm
40. „ M. L. „ = 2,31 mm; M. L. „ = 2,34 mm
50. „ M. L. „ = 2,22 mm; M. L. „ = 2,91 mm
60. „ M. L. „ = 2,76 mm; M. L. „ = 3,12 mm
70. „ M. L. „ = 2,84 mm; M. L. „ = 3,21 mm
80. „ M. L. „ = 3,03 mm; M. L. „ = 3,21 mm

II. Querschnitt (68 Jahrringe). 4 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,87 mm; M. L. im Hbst. = 1,03 mm
5. „ M. L. „ = 1,46 mm; M. L. „ = 1,80 mm
10. „ M. L. „ = 2,36 mm; M. L. „ = 2,80 mm
15. „ M. L. „ = 2,45 mm; M. L. „ = 2,83 mm
20. „ M. L. „ = 2,73 mm; M. L. „ = 2,87 mm

30. Jahrring: M. L. im Frl. = 3,12 mm; M. L. im Hbst. = 3,65 mm
40. „ M. L. „ = 3,46 mm; M. L. „ = 3,93 mm
50. „ M. L. „ = 3,40 mm; M. L. „ = 3,98 mm
60. „ M. L. „ = 3,32 mm; M. L. „ = 3,72 mm

III. Querschnitt (56 Jahrringe). 6 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,94 mm; M. L. im Hbst. = 1,12 mm
5. „ M. L. „ = 1,86 mm: M. L. „ = 2,07 mm
10. „ M. L. „ = 2,23 mm; M. L. „ = 2,49 mm
15. „ M. L. „ = 2,74 mm; M. L. „ = 2,95 mm
20. „ M. L. „ = 2,84 mm; M. L. „ = 3,38 mm
30. „ M. L. „ = 3,16 mm; M. L. „ = 3,45 mm
40. „ M. L. „ = 3,35 mm; M. L. „ = 3,55 mm
50. „ M. L. „ = 3,45 mm; M. L. „ = 3,53 mm

IV. Querschnitt (24 Jahrringe). 4 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,94 mm; M. L. im Hbst. = 1,10 mm
5. „ M. L. „ = 1,70 mm; M. L. „ = 1,92 mm
10. „ M. L. „ = 2,25 mm; M. L. „ = 2,85 mm
15. „ M. L. „ = 2,55 mm; M. L. „ = 3,04 mm
20. „ M. L. „ = 2,94 mm; M. L. „ = 3,15 mm

Acer platanoides L.

Frühjahrslibriform:

I. (Unterster) Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,35 mm
2. „ M. L. = 0,38 mm
3. „ M. L. = 0,48 mm
4. „ M. L. = 0,46 mm
5. „ M. L. = 0,56 mm
6. „ M. L. = 0,55 mm
7. „ M. L. = 0,55 mm
8. „ M. L. = 0,51 mm
9. „ M. L. = 0,56 mm
10. „ M. L. = 0,53 mm

II. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,35 mm
2. „ M. L. = 0,38 mm

3. Jahrring: M. L. = 0,40 mm
4. „ M. L. = 0,41 mm
5. „ M. L. = 0,46 mm
6. „ M. L. = 0,52 mm
7. „ M. L. = 0,47 mm
8. „ M. L. = 0,48 mm
9. „ M. L. = 0,54 mm

III. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,38 mm
2. „ M. L. = 0,39 mm
3. „ M. L. = 0,47 mm
4. „ M. L. = 0,45 mm
5. „ M. L. = 0,50 mm
6. „ M. L. = 0,50 mm
7. „ M. L. = 0,48 mm
8. „ M. L. = 0,50 mm

IV. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,38 mm
2. „ M. L. = 0,48 mm
3. „ M. L. = 0,40 mm
4. „ M. L. = 0,42 mm
5. „ M. L. = 0,40 mm
6. „ M. L. = 0,43 mm
7. „ M. L. = 0,45 mm

V. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,45 mm
2. „ M. L. = 0,45 mm
3. „ M. L. = 0,42 mm
4. „ M. L. = 0,48 mm
5. „ M. L. = 0,43 mm
6. „ M. L. = 0,47 mm

VI. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,37 mm
2. „ M. L. = 0,41 mm
3. „ M. L. = 0,41 mm

4. Jahrring: M. L. = 0,37 mm
5. „ M. L. = 0,43 mm

VII. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,35 mm
2. „ M. L. = 0,40 mm
3. „ M. L. = 0,41 mm
4. „ M. L. = 0,43 mm

VIII. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,42 mm
2. „ M. L. = 0,37 mm
3. „ M. L. = 0,41 mm

IX. Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. = 0,35 mm
2. „ M. L. = 0,36 mm

X. Querschnitt.

M. L. = 0,30 mm

Acer Pseudoplatanus L.

Von Acer Pseudoplatanus L. mass ich in Abständen von 2 Meter sowohl die Holzfaserzellen des Frühjahrs wie des Herbstes. Während sich bei dem vorigen Ahorn kaum die Gesetzmässigkeit der Zellenvergrösserung nachweisen liess, zeigt sich hier beim Frühlingsholz deutlich, dass die Zellen in den unteren Stammtheilen langsamer sich vergrössern als in den weiter höher gelegenen, und dass schliesslich wieder eine Abnahme eintritt. Bei dem Herbstholz dagegen ist noch keine Abnahme zu bemerken; die Zellen nehmen vielmehr immer noch an Grösse zu. Ueberall sind die Herbstzellen länger als die des Frühjahrs.

I. Querschnitt, dicht über der Wurzel. (14. Jahrringe.)

2. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,30 mm; M. L. im Hbst. = 0,39 mm
4. „ M. L. „ = 0,41 mm; M. L. „ = 0,51 mm
7. „ M. L. „ = 0,49 mm; M. L. „ = 0,51 mm
10. „ M. L. „ = 0,55 mm; M. L. „ = 0,56 mm
13. „ M. L. „ = 0,59 mm; M. L. „ = 0,61 mm

II. Querschnitt.

2. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,30 mm; M. L. im Hbst. = 0,45 mm
4. „ M. L. „ = 0,48 mm; M. L. „ = 0,51 mm
7. „ M. L. „ = 0,52 mm; M. L. „ = 0,54 mm
10. „ M. L. „ = 0,53 mm; M. L. „ = 0,58 mm
12. „ M. L. „ = 0,52 mm; M. L. „ = 0,61 mm

III. Querschnitt.

2. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,32 mm; M. L. im Hbst. = 0,46 mm
4. „ M. L. „ = 0,46 mm; M. L. „ = 0,52 mm
7. „ M. L. „ = 0,51 mm; M. L. „ = 0,55 mm
9. „ M. L. „ = 0,56 mm; M. L. „ = 0,61 mm

IV. Querschnitt.

2. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,30 mm; M. L. im Hbst. = 0,46 mm
4. „ M. L. „ = 0,46 mm; M. L. „ = 0,52 mm
6. „ M. L. „ = 0,53 mm; M. L. „ = 0,59 mm

Ehe ich das Gesammtresultat aus den bis jetzt gegebenen Tabellen ziehe, will ich gleich noch dasjenige anführen, was ich über die Breite der Zellen in verschiedenen Höhen mitzutheilen habe. Meine Messungen beschränken sich auf Larix europaea D. C., Pinus Strobus L. und Acer Pseudoplatanus L., deren Zelllängen oben bereits angegeben sind.

Larix europaea D. C.

Die oben angeführten fünf Querschnitte des 47jährigen Lärchenstammes zeigten folgende Breite der Herbst-Tracheiden:

Querschnitt I dicht über der Wurzel:

1. Jahrring: M. Br. = 0,0180 mm
4. „ : M. Br. = 0,0262 mm
8. „ : M. Br. = 0,0268 mm
10. „ : M. Br. = 0,0264 mm
13. „ : M. Br. = 0,0276 mm

16. Jahrring: M. Br. = 0,0280 mm
20. „ : M. Br. = 0,0276 mm
25. „ : M. Br. = 0,0275 mm
30. „ : M. Br. = 0,0297 mm
35. „ : M. Br. = 0,0289 mm
40. „ : M. Br. = 0,0283 mm
45. „ : M. Br. = 0,0278 mm
47. „ : M. Br. = 0,0289 mm

II. Querschnitt (40 Jahrringe).

1. Jahrring: M. Br. = 0,0180 mm
4. „ : M. Br. = 0,0244 mm
8. „ : M. Br. = 0,0271 mm
10. „ : M. Br. = 0,0269 mm
13. „ : M. Br. = 0,0278 mm
16. „ : M. Br. = 0,0272 mm
20. „ : M. Br. = 0,0317 mm
25. „ : M. Br. = 0,0321 mm
30. „ : M. Br. = 0,0324 mm
35. „ : M. Br. = 0,0338 mm
40. „ : M. Br. = 0,0343 mm

III. Querschnitt (36 Jahrringe).

1. Jahrring: M. Br. = 0,0212 mm
4. „ : M. Br. = 0,0272 mm
8. „ : M. Br. = 0,0277 mm
10. „ : M. Br. = 0,0286 mm
13. „ : M. Br. = 0,0299 mm
16. „ : M. Br. = 0,0294 mm
20. „ : M. Br. = 0,0312 mm
25. „ : M. Br. = 0,0315 mm
30. „ : M. Br. = 0,0321 mm
35. „ : M. Br. = 0,0314 mm

IV. Querschnitt (32 Jahrringe).

1. Jahrring: M. Br. = 0,0192 mm
4. „ : M. Br. = 0,0251 mm
8. „ : M. Br. = 0,0280 mm
10. „ : M. Br. = 0,0315 mm

13. Jahrring: M. Br. = 0,0317 mm
16. „ : M. Br. = 0,0319 mm
20. „ : M. Br. = 0,0321 mm
25. „ : M. Br. = 0,0323 mm
30. „ : M. Br. = 0,0321 mm

V. Querschnitt (26 Jahrringe).

1. Jahrring: M. Br. = 0,0187 mm
4. „ : M. Br. = 0,0277 mm
8. „ : M. Br. = 0,0307 mm
10. „ : M. Br. = 0,0309 mm
13. „ : M. Br. = 0,0321 mm
16. „ : M. Br. = 0,0323 mm
20. „ : M. Br. = 0,0324 mm
25. „ : M. Br. = 0,0326 mm

Die Zahlen lehren, dass in allen Höhen des Stammes die Zellen ebenso wie an Länge so auch an Breite von innen nach aussen zunehmen, bis ein Maximum erreicht wird. Dies Maximum ist in der Nähe der Wurzel bedeutend niedriger als in den weiter oben befindlichen Stammtheilen.

Dasselbe kann man auch in Sanio's Messungen über die M. Br. der Zellen seines oben schon erwähnten Hochstammes von Pinus silvestris sehen.

Pinus Strobus L.

ergab folgende Werthe:

Unterster Querschnitt (83 Jahrringe).

1. Jahrring:	M. Br. im Frl.	=	0,0221 mm;	M. Br. im Hbst.	=	0,0193 mm
5. „	: M. Br. „	=	0,0337 mm;	M. Br. „	=	0,0211 mm
10. „	: M. Br. „	=	0,0364 mm;	M. Br. „	=	0,0246 mm
15. „	: M. Br. „	=	0,0374 mm;	M. Br. „	=	0,0269 mm
20. „	: M. Br. „	=	0,0388 mm;	M. Br. „	=	0,0256 mm
30. „	: M. Br. „	=	0,0384 mm;	M. Br. „	=	0,0272 mm
40. „	: M. Br. „	=	0,0378 mm;	M. Br. „	=	0,0283 mm
50. „	: M. Br. „	=	0,0372 mm;	M. Br. „	=	0,0282 mm
60. „	: M. Br. „	=	0,0410 mm;	M. Br. „	=	0,0307 mm
70. „	: M. Br. „	=	0,0411 mm;	M. Br. „	=	0,0284 mm
80. „	: M. Br. „	=	0,0406 mm;	M. Br. „	=	0,0285 mm

II. Querschnitt (68 Jahrringe) 4 Meter höher.

1. Jahrring:	M. Br.	im Frl.	= 0,0223 mm;	M. Br.	im Hbst.	= 0,0207 mm
5. „	: M. Br.	„	= 0,0315 mm;	M. Br.	„	= 0,0267 mm
10. „	: M. Br.	„	= 0,0325 mm;	M. Br.	„	= 0,0252 mm
15. „	: M. Br.	„	= 0,0356 mm;	M. Br.	„	= 0,0281 mm
20. „	: M. Br.	„	= 0,0399 mm;	M. Br.	„	= 0,0285 mm
30. „	: M. Br.	„	= 0,0413 mm;	M. Br.	„	= 0,0315 mm
40. „	: M. Br.	„	= 0,0418 mm;	M. Br.	„	= 0,0332 mm
50. „	: M. Br.	„	= 0,0432 mm;	M. Br.	„	= 0,0319 mm
60. „	: M. Br.	„	= 0,0430 mm;	M. Br.	„	= 0,0319 mm

III. Querschnitt (56 Jahrringe) 6 Meter höher.

1. Jahrring:	M. Br.	im Frl.	= 0,0182 mm;	M. Br.	im Hbst.	= 0,0173 mm
5. „	: M. Br.	„	= 0,0312 mm;	M. Br.	„	= 0,0232 mm
10. „	: M. Br.	„	= 0,0312 mm;	M. Br.	„	= 0,0297 mm
15. „	: M. Br.	„	= 0,0342 mm;	M. Br.	„	= 0,0312 mm
20. „	: M. Br.	„	= 0,0326 mm;	M. Br.	„	= 0,0296 mm
30. „	: M. Br.	„	= 0,0344 mm;	M. Br.	„	= 0,0309 mm
40. „	: M. Br.	„	= 0,0348 mm;	M. Br.	„	= 0,0314 mm
50. „	: M. Br.	„	= 0,0357 mm;	M. Br.	„	= 0,0324 mm

IV. Querschnitt (24 Jahrringe) 4 Meter höher.

1. Jahrring:	M. Br.	im Frl.	= 0,0178 mm;	M. Br.	im Hbst.	= 0,0166 mm
5. „	: M. Br.	„	= 0,0287 mm;	M. Br.	„	= 0,0232 mm
10. „	: M. Br.	„	= 0,0308 mm;	M. Br.	„	= 0,0289 mm
15. „	: M. Br.	„	= 0,0335 mm;	M. Br.	„	= 0,0304 mm
20. „	: M. Br.	„	= 0,0322 mm;	M. Br.	„	= 0,0298 mm

Acer Pseudoplatanus L.

(Messungen über die Breite des Libriforms):

I. Querschnitt: dicht über dem Boden (14 Jahrringe).

2. Jahrring:	M. Br.	im Frl.	= 0,0143 mm;	M. Br.	im Hbst.	= 0,0168 mm
4. „	: M. Br.	„	= 0,0145 mm;	M. Br.	„	= 0,0141 mm
7. „	: M. Br.	„	= 0,0166 mm;	M. Br.	„	= 0,0147 mm
10. „	: M. Br.	„	= 0,0179 mm;	M. Br.	„	= 0,0163 mm
13. „	: M. Br.	„	= 0,0180 mm;	M. Br.	„	= 0,0164 mm

II. Querschnitt 2 Meter höher.

2. Jahrring:	M. Br. im Frl.	=	0,0140 mm;	M. Br. im Hbst.	=	0,0173 mm
4. „	: M. Br. „	=	0,0153 mm;	M. Br. „	=	0,0160 mm
7. „	: M. Br. „	=	0,0160 mm;	M. Br. „	=	0,0159 mm
10. „	: M. Br. „	=	0,0164 mm;	M. Br. „	=	0,0159 mm
12. „	: M. Br. „	=	0,0165 mm;	M. Br. „	=	0,0161 mm

III. Querschnitt 2 Meter höher.

2. Jahrring:	M. Br. im Frl.	=	0,0169 mm;	M. Br. im Hbst.	=	0,0159 mm
4. „	: M. Br. „	=	0,0153 mm;	M. Br. „	=	0,0166 mm
7. „	: M. Br. „	=	0,0164 mm;	M. Br. „	=	0,0163 mm
9. „	: M. Br. „	=	0,0158 mm;	M. Br. „	=	0,0158 mm

IV. Querschnitt 2 Meter höher.

2. Jahrring:	M. Br. im Frl.	=	0,0147 mm;	M. Br. im Hbst.	=	0,0163 mm
4. „	: M. Br. „	=	0,0164 mm;	M. Br. „	=	0,0164 mm
6. „	: M. Br. „	=	0,0157 mm;	M. Br. „	=	0,0179 mm

Bei der Betrachtung der im IV. Theile angeführten Einzelnheiten ergiebt sich folgende Gesetzmässigkeit:

1) In allen Höhen des Stammes nehmen die Holzzellen von den inneren Jahrringen nach den äusseren an Grösse (Länge und Breite) zu, bis ein Maximum und damit Konstanz erreicht ist.

2) Die Maximalgrösse der Zellen stellt sich in den unteren wie in den obersten Stammpartieen niedriger als in der Mitte. Sie nimmt in der Richtung von unten nach oben hin zu, um schliesslich wieder langsam abzunehmen.

3) Das Maximum wird ferner in der Mitte des Stammes am schnellsten erreicht, während am unteren und oberen Theile desselben die Zunahme nur sehr allmählig stattfindet.

V. Die Aeste.

Aus der Zahl der von mir untersuchten Stämme war es nur der der Weymuthskiefer, von dem mir Aeste für meine Messungen zur Verfügung standen. Dieselben dürften jedoch

in Verein mit den von Sanio an Aesten von Pinus silvestris angestellten Untersuchungen genügen.

Die Messungen stellte ich auf der unteren stärker entwickelten Seite der Aeste an, und wurde der erste Querschnitt von der Stelle aus, wo der Ast auf der Oberseite in den Stamm überging, normal zur Wachsthumsaxe des Astes geführt. Auf diese Weise erhielt ich freilich nicht die an der Insertion selbst liegenden Zellen, sondern solche, welche ein kleines Stück weiter hinauf im Aste selbst lagen.

Hauptast R_1 von Pinus Strobus L.

Dieser Ast ging in 6,3 Meter Höhe über dem Boden vom Stamme ab und zeigte an der Insertion 52 Jahrringe. Bei den Längenmessungen erhielt ich folgende Zahlenreihen:

Unterster Querschnitt a. d. Basis.

1.	Jahrring:	M. L. im Frl.	= 0,88 mm;	M. L. im Hbst.	= 1,01 mm
3.	„	: M. L.	„	= 1,09 mm;	M. L.	„	= 1,71 mm
10.	„	: M. L.	„	= 2,10 mm;	M. L.	„	= 1,85 mm
20.	„	: M. L.	„	= 2,47 mm;	M. L.	„	= 2,13 mm
30.	„	: M. L.	„	= 2,62 mm;	M. L.	„	= 3,16 mm
40.	„	: M. L.	„	= 2,88 mm;	M. L.	„	= 3,35 mm
50.	„	: M. L.	„	= 2,90 mm;	M. L.	„	= 3,50 mm

Die Zellen des Herbstholzes im 10. und 20. Jahrringe zeigen hier die Eigenthümlichkeit, dass sie zwar im Vergleich zu den Herbstzellen der vorangehenden Jahre an Grösse zugenommen haben, trotzdem aber in nicht geringem Grade hinter den ihnen entsprechenden Frühjahrszellen zurückstehen.

Da ich eine ähnliche Beobachtung weder bei diesem noch bei einem anderen Nadelholze wieder gemacht habe, so ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass es sich in dem vorliegenden Falle um eine Zufälligkeit handelt.

II. Querschnitt (47 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1.	Jahrring:	M. L. im Frl.	= 0,90 mm;	M. L. im Hbst.	= 1,06 mm
3.	„	: M. L.	„	= 1,27 mm;	M. L.	„	= 1,40 mm

10. Jahrring: M. L. im Frl. = 2,16 mm; M. L. im Hbst. = 2,46 mm
20. „ : M. L. „ = 2,42 mm; M. L. „ = 2,76 mm
30. „ : M. L. „ = 2,91 mm; M. L. „ = 3,26 mm
40. „ : M. L. „ = 3,08 mm; M. L. „ = 3,63 mm
47. „ : M. L. „ = 3,20 mm; M. L. „ = 3,88 mm

III. Querschnitt (36 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,87 mm; M. L. im Hbst. = 1,03 mm
3. „ : M. L. „ = 1,29 mm; M. L. „ = 1,56 mm
10. „ : M. L. „ = 2,23 mm; M. L. „ = 2,62 mm
20. „ : M. L. „ = 2,45 mm; M. L. „ = 2,67 mm
30. „ : M. L. „ = 2,87 mm; M. L. „ = 3,44 mm
36. „ : M. L. „ = 3,12 mm; M. L. „ = 3,56 mm

IV. Querschnitt (22 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,87 mm; M. L. im Hbst. = 1,05 mm
3. „ M. L. „ = 1,25 mm; M. L. „ = 1,48 mm
10. „ M. L. „ = 2,14 mm; M. L. „ = 2,48 mm
20. „ M. L. „ = 2,59 mm; M. L. „ = 2,95 mm

V. Querschnitt (12 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,88 mm; M. L. im Hbst. = 1,06 mm
3. „ M. L. „ = 1,21 mm; M. L. „ = 1,43 mm
10. „ M. L. „ = 1,92 mm; M. L. „ = 2,30 mm

In diesem Aste war die definitive Grösse der Zellen noch nicht erreicht; dieselben nahmen vielmehr immer noch an Grösse zu. Im Uebrigen vergrösserten sich die Zellen am Anfang und am Ende des Astes langsamer als die in der Mitte befindlichen. Dasselbe ergiebt sich auch aus den nun folgenden Breitenmessungen.

Die Breitenmessung ergab für dieselben Querschnitte folgende Werthe:

Querschnitt I.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0207 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0161 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0251 mm; M. Br. „ = 0,0191 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0285 mm; M. Br. „ = 0,0241 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0319 mm; M. Br. „ = 0,0271 mm
30. „ M. Br. „ = 0,0323 mm; M. Br. „ = 0,0267 mm

40. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0362 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0274 mm
50. „ M. Br. „ = 0,0379 mm; M. Br. „ = 0,0284 mm

Querschnitt II.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0179 mm: M. Br. im Hbst. = 0,0137 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0231 mm; M. Br. „ = 0,0191 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0289 mm; M. Br. „ = 0,0257 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0342 mm; M. Br. „ = 0,0273 mm
30. „ M. Br. „ = 0,0346 mm; M. Br. „ = 0,0280 mm
40. „ M. Br. „ = 0,0371 mm; M. Br. „ = 0,0271 mm
47. „ M. Br. „ = 0,0351 mm: M. Br. „ = 0,0268 mm

Querschnitt III.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0186 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0136 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0212 mm; M. Br. „ = 0,0196 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0267 mm; M. Br. „ = 0,0214 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0326 mm; M. Br. „ = 0,0259 mm
30. „ M. Br. „ = 0,0344 mm; M. Br. „ = 0,0271 mm
36. „ M. Br. „ = 0,0358 mm; M. Br. „ = 0,0269 mm

Querschnitt IV.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0179 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0144 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0204 mm; M. Br. „ = 0,0198 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0245 mm; M. Br. „ = 0,0232 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0305 mm; M. Br. „ = 0,0264 mm

Querschnitt V.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0184 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0145 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0207 mm; M. Br. „ = 0,0175 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0282 mm; M. Br. „ = 0,0235 mm

Hauptast R_2 von Pinus Strobus L.

Für den 8 Meter über dem Boden entspringenden, an der Basis 34 Jahrringe zeigenden Hauptast R_2 desselben Stammes wurden folgende Grössenverhältnisse gefunden:

Länge der Zellen im untersten Querschnitt.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,99 mm; M. L. im Hbst. = 1,28 mm
3. „ M. L. „ = 1,30 mm; M. L. „ = 1,53 mm

5. Jahrring: M. L. im Frl. = 1,41 mm; M. L. im Hbst. = 1,53 mm
10. „ M. L. „ = 2,12 mm; M. L. „ = 2,19 mm
15. „ M. L. „ = 2,17 mm; M. L. „ = 2,24 mm
20. „ M. L. „ = 2,47 mm; M. L. „ = 2,54 mm
30. „ M. L. „ = 2,68 mm; M. L. „ = 3,02 mm
34. „ M. L. „ = 2,67 mm; M. L. „ = 3,03 mm

II. Querschnitt (26 Jahrringe) 0,6 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,90 mm; M. L. im Hbst. = 1,14 mm
5. „ M. L. „ = 1,33 mm; M. L. „ = 1,38 mm
10. „ M. L. „ = 2,18 mm: M. L. „ = 2,32 mm
15. „ M. L. „ = 2,28 mm; M. L. „ = 2,37 mm
20. „ M. L. „ = 2,44 mm; M. L. „ = 2,80 mm

III. Querschnitt (18 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,92 mm; M. L. im Hbst. = 1,23 mm
5. „ M. L. „ = 1,52 mm; M. L. „ = 1,78 mm
10. „ M. L. „ = 2,37 mm; M. L. „ = 2,68 mm
15. „ M. L. „ = 2,49 mm; M. L. „ = 2,71 mm

IV. Querschnitt (12 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,93 mm; M. L. im Hbst. = 1,21 mm
5. „ M. L. „ = 1,51 mm; M. L. „ = 1,67 mm
10. „ M. L. „ = 2,22 mm; M. L. „ = 2,40 mm

V. Querschnitt (7 Jahrringe) 1 Meter über vorigem.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,94 mm; M. L. im Hbst. = 1,26 mm
5. „ M. L. „ = 1,44 mm; M. L. „ = 1,53 mm

Es folgen nunmehr die Angaben über die Breite der Zellen aus den entsprechenden Jahren derselben Querschnitte.

Unterster Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0198 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0178 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0311 mm; M. Br. „ = 0,0226 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0292 mm; M. Br. „ = 0,0262 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0305 mm; M. Br. „ = 0,0276 mm
15. „ M. Br. „ = 0,0305 mm; M. Br. „ = 0,0287 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0321 mm; M. Br. „ = 0,0279 mm
30. „ M. Br. „ = 0,0320 mm; M. Br. „ = 0,0289 mm

II. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0182 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0141 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0213 mm; M. Br. „ = 0.0184 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0236 mm; M. Br. „ = 0,0202 mm
15. „ M. Br. „ = 0,0290 mm; M. Br. „ = 0,0239 mm
20. „ M. Br. „ = 0,0321 mm; M. Br. „ = 0,0266 mm

III. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0156 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0154 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0235 mm; M. Br. „ = 0,0200 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0277 mm; M. Br. „ = 0,0244 mm
15. „ M. Br. „ = 0,0289 mm; M. Br. „ = 0,0278 mm

IV. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0192 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0175 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0242 mm; M. Br. „ = 0,0194 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0307 mm; M. Br. „ = 0,0244 mm

V. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0182 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0174 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0236 mm; M. Br. „ = 0,0191 mm

Ebenso wenig also wie im Hauptaste R_1 wurde in dem vorliegenden schon die endliche Konstanz der Zellgrössen erreicht. Doch kann ich aus den Zahlen immerhin die Folgerung ziehen, dass die an der Basis des Astes befindlichen Zellen stets grösser sind als die entsprechenden an der Basis des Hauptstammes, kleiner dagegen als diejenigen des Hauptstammes an der Stelle, wo der Ast entsprang.

Seitenzweige des Hauptastes R_2 von Pinus Strobus L.

Die Messung über die Länge der Zellen ergab folgende Zahlen:

1. Seitenzweig R_2 a (1 Meter über der Basis von R_2 entsprungen).

I. Querschnitt (14 Jahrringe) an der Basis des Zweiges:

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,89 mm; M. L. im Hbst. = 1,03 mm
5. „ M. L. „ = 1,20 mm; M. L. „ = 1,35 mm

10. Jahrring: M. L. im Frl. = 1,61 mm; M. L. im Hbst. = 1,81 mm
14. „ M. L. „ = — M. L. „ = 1,94 mm

II. Querschnitt (9 Jahrringe) 0,5 Meter höher.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,90 mm; M. L. im Hbst. = 1,01 mm
5. „ M. L. „ = 1,31 mm; M. L. „ = 1,48 mm
9. „ M. L. „ = 1,96 mm; M. L. „ = 2,00 mm

III. Querschnitt (6 Jahrringe) 0,5 Meter höher.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,94 mm; M. L. im Hbst. = 1,04 mm
5. „ M. L. „ = 1,30 mm; M. L. „ = 1,49 mm

2. Seitenzweig R_2 b (1,7 Meter über der Basis von R_2 entsprungen).

I. Querschnitt (12 Jahrringe) an der Basis des Zweiges.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,92 mm; M. L. im Hbst. = 1,04 mm
5. „ M. L. „ = 1,40 mm; M. L. „ = 1,58 mm
10. „ M. L. „ = 1,58 mm; M. L. „ = 1,91 mm

II. Querschnitt (8 Jahrringe) 0,6 Meter höher.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,87 mm; M. L. im Hbst. = 1,01 mm
4. „ M. L. „ = 1,60 mm; M. L. „ = 1,74 mm
8. „ M. L. „ = 1,89 mm; M. L. „ = 2,06 mm

III. Querschnitt (5 Jahrringe) 0,8 Meter höher.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,89 mm; M. L. im Hbst. = 1,08 mm
5. „ M. L. „ = 1,58 mm; M. L. „ = 1,71 mm

3. Seitenzweig R_2 c (2,8 Meter über der Basis von R_2 entsprungen.)

I. Querschnitt (8 Jahrringe) an der Basis des Zweiges.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,93 mm; M. L. im Hbst. = 1,01 mm
4. „ M. L. „ = 1,25 mm; M. L. „ = 1,48 mm
8. „ M. L. „ = 1,65 mm; M. L. „ = 1,91 mm

II. Querschnitt (6 Jahrringe) 0,5 Meter höher.

1. Jahrring: M. L. im Frl. = 0,89 mm; M. L. im Hbst. = 1,02 mm
5. „ M. L. „ = 1,19 mm; M. L. „ = 1,29 mm

Die Untersuchung der Breite der Zellen führte zu folgenden Resultaten:

1. Seitenzweig R_2 a.

I. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0184 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0168 mm
3. „ M. Br. „ = 0,0259 mm; M. Br. „ = 0,0233 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0275 mm; M. Br. „ = 0,0255 mm
14. „ M. Br. „ = — M. Br. „ = 0,0258 mm

II. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0180 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0161 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0246 mm; M. Br. „ = 0,0184 mm
9. „ M. Br. „ = 0,0281 mm; M. Br. „ = 0,0255 mm

III. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0182 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0172 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0235 mm; M. Br. „ = 0,0180 mm

2. Seitenzweig R_2 b.

I. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0183 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0166 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0253 mm; M. Br. „ = 0,0177 mm
10. „ M. Br. „ = 0,0268 mm; M. Br. „ = 0,0216 mm

II. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0186 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0159 mm
4. „ M. Br. „ = 0,0205 mm; M. Br. „ = 0,0179 mm
8. „ M. Br. „ = 0,0256 mm; M. Br. „ = 0,0218 mm

III. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0179 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0166 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0225 mm; M. Br. „ = 0,0221 mm

3) Seitenzweig R_2 c.

I. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0180 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0160 mm
4. „ M. Br. „ = 0,0234 mm; M. Br. „ = 0,0214 mm
8. „ M. Br. „ = 0,0256 mm; M. Br. „ = 0,0225 mm

II. Querschnitt.

1. Jahrring: M. Br. im Frl. = 0,0180 mm; M. Br. im Hbst. = 0,0163 mm
5. „ M. Br. „ = 0,0240 mm; M. Br. „ = 0,0183 mm

Die Seitenzweige stehen demnach zu den Aesten, von welchen sie abgehen, in demselben Verhältniss wie diese zu dem zugehörigen Stamm insofern, als auch hier die Zellen an der Basis kleiner sind als an ihrer Ansatzstelle im Muttersprossen, und nach oben zu an Grösse zunehmen.

Wie schon oben bemerkt, hatten die mir von diesem Baum zur Verfügung stehenden Aeste noch nicht die Maximalgrösse ihrer Zellen erreicht. In einem von einem anderen Baume derselben Art stammenden Querschnitte eines 41-jährigen Astes konnte ich jedoch, abgesehen von einigen Unregelmässigkeiten die allmählige Grössenzunahme der Zellen innerhalb der ersten 31 Jahre beobachten, worauf wieder eine Abnahme erfolgte. Freilich kann ich hier nicht angeben, in welcher Höhe über dem Boden der Ast entsprang, noch auch, ob der Querschnitt der Ansatzstelle entnommen war oder aus einer höheren Region stammte.

Die Messung der Frühjahrszellen ergab für die Länge folgende Werthe:

1.	Jahrring:	M. L. =	1,22 mm
2.	„ :	M. L. =	1,34 mm
3.	„ :	M. L. =	1,47 mm
4.	„ :	M. L. =	1,57 mm
5.	„ :	M. L. =	1,83 mm
6.	„ :	M. L. =	1,80 mm
7.	„ :	M. L. =	1,92 mm
8.	„ :	M. L. =	2,13 mm
12.	„ :	M. L. =	2,24 mm
17.	„ :	M. L. =	2,17 mm
20.	„ :	M. L. =	2,68 mm
31.	„ :	M. L. =	2,85 mm
32.	„ :	M. L. =	2,77 mm
34.	„ :	M. L. =	2,42 mm
35.	„ :	M. L. =	2,56 mm
39.	„ :	M. L. =	2,54 mm
41.	„ :	M. L. =	2,30 mm

Für die Grösse der Zellen in den Aesten und Zweigen kann man demnach folgende Gesetze aufstellen:

1) In den Aesten und Zweigen nehmen die Zellen wie im Stamme an Grösse zu, bis sie das Maximum erreicht haben, worauf sie wieder kleiner werden.

2) Die Grösse der Zellen in den Aesten und Zweigen ist, wie schon im Allgemeinen, so besonders an der Basis stets geringer als im Muttersprosse an der Ansatzstelle.

3) Sie ist grösser in denjenigen Aesten und Zweigen, welche an Stellen entspringen, wo der Muttersprosse grössere Zellen führt, als in denen, welche an Stellen ihren Ursprung haben, wo die mittlere Zellgrösse geringer ist.

4) Die Aeste und Zweige beeinflussen den Muttersprosse in der Weise, dass unter ihrer Insertion die Zellen desselben etwas kleiner sind als in dem über derselben gelegenen Theile.

VI. Die Wurzel.

Auch über die Grösse der Wurzelholzzellen rührt die einzige mit Berücksichtigung der sich für die verschiedenen Jahrringe ergebenden Periodicität der Länge und Breite angestellte Untersuchung von Sanio[1]) her.

Er mass eine Querscheibe von Pinus silvestris L., welche $1^1/_2$ Fuss vom Ursprunge der Seitenwurzel herausgeschnitten war und 93 Jahrringe zeigte und schliesst, dass die Grösse der Holzzellen in der Wurzel zuerst schnell bis zum Maximum steigt, dann wieder bis zum Minimum (hier im 31. Jahrringe) fällt, um dann zu steigen und nach Erreichung einer bestimmten Grösse konstant zu bleiben. Er fügt hinzu, dass nicht allein die Grösse, sondern auch die Wanddicke der Holzzellen von Innen nach Aussen hin zunimmt, bis sie, die durch die Beschaffenheit der Jahre bedingten Abänderungen ausgenommen, konstant wird. —

Auch ich habe nur eine Wurzel, deren Stamm ich untersucht hatte, messen können. Meine Resultate weichen jedoch insofern von denen Sanio's ab, als ich keine so rapide Grössenzunahme in den ersten Jahrringen konstatiren konnte.

---

1) cfr. Pringsheim's Jahrb. VIII. p. 418.

Ich fand vielmehr in einem kurz über der Wurzelbasis entnommenen Querschnitt mit ca. 80 Jahrringen von Pinus Strobus L. sowohl im Frühjahrs- wie im Herbstholze eine allmählige Grössenzunahme der Zellen bis zum 50. Jahrringe, worauf die Grösse etwas zurückgehend konstant blieb.

In den weiter nach der Wurzelspitze zu gelegenen Querschnitten, wovon der erste etwa 56, der zweite 46 Jahrringe unterscheiden liess, erreichten die Zellen ein grösseres Maximum, so zwar dass dasselbe bedeutend früher eintrat als in dem an der Basis liegenden Querschnitte und auch je näher dem Wurzelende um so höher war.

Die Herbstzellen waren wie im Stamm länger als die des Frühjahrs, dagegen weniger breit; die Zellen der Wurzel besitzen überhaupt grössere Dimension als die entsprechenden des Stammes.

Es folgt aus Allem ganz dasselbe Gesetz für die Holzzellgrösse der Wurzel, wie es für die Zellen des Stammes aufgestellt ist.

a) Grösse der Zellen im Frühjahr.

Querschnitt I (ca. 80jährig) kurz über der Basis.

1. Jahrring: M. L. = 2,07 mm; M. Br. = 0,0368 mm
5. „ : M. L. = 2,30 mm; M. Br. = 0,0353 mm
10. „ : M. L. = 2,27 mm; M. Br. = 0,0467 mm
15. „ : M. L. = 2,53 mm; M. Br. = 0,0500 mm
20. „ : M. L. = 2,66 mm; M. Br. = 0,0484 mm
30. „ : M. L. = 2,76 mm; M. Br. = 0,0490 mm
40. „ : M. L. = 3,13 mm; M. Br. = 0,0466 mm
50. „ : M. L. = 3,23 mm; M. Br. = 0,0455 mm
60. „ : M. L. = 3,11 mm; M. Br. = 0,0443 mm
70. „ : M. L. = 3,14 mm; M. Br. = 0,0463 mm

Querschnitt II (ca. 56jährig).

3. Jahrring: M. L. = 2,20 mm; M. Br. = 0,0331 mm
33. „ : M. L. = 3,41 mm; M. Br. = 0,0465 mm
54. „ : M. L. = 3,10 mm; M. Br. = 0,0483 mm

Querschnitt III (46jährig).

3. Jahrring: M. L. = 2,28 mm; M. Br. = 0,0340 mm
15. „ : M. L. = 3,04 mm; M. Br. = 0,0381 mm

22. Jahrring: M. L. = 3,18 mm; M. Br. = 0,0435 mm
34. „ : M. L. = 3,46 mm; M. Br. = 0,0512 mm
45. „ : M. L. = 3,21 mm; M. Br. = 0,0491 mm

b) Grösse der Zellen im Herbst.

Querschnitt I.

1. Jahrring: M. L. = 2,31 mm; M. Br. = 0,0262 mm
5. „ M. L. = 2,74 mm; M. Br. = 0,0330 mm
11. „ M. L. = 2,92 mm; M. Br. = 0,0340 mm
15. „ M. L. = 2,94 mm; M. Br. = 0,0344 mm
20. „ M. L. = 2,75 mm; M. Br. = 0,0321 mm
32. „ M. L. = 2,99 mm; M. Br. = 0,0332 mm
40. „ M. L. = 3,19 mm; M. Br. = 0,0364 mm
50. „ M. L. = 3,45 mm; M. Br. = 0,0365 mm
58. „ M. L. = 3,26 mm; M. Br. = 0,0339 mm
69. „ M. L. = 3,27 mm; M. Br. = 0,0345 mm

Querschnitt II.

3. Jahrring: M. L. = 2,70 mm; M. Br. = 0,0291 mm
34. „ M. L. = 3,61 mm; M. Br. = 0,0337 mm
55. „ M. L. = 3,56 mm; M. Br. = 0,0372 mm

Querschnitt III.

3. Jahrring: M. L. = 2,69 mm; M. Br. = 0,0286 mm
15. „ M. L. = 3,51 mm; M. Br. = 0,0298 mm
23. „ M. L. = 3,58 mm; M. Br. = 0,0330 mm
34. „ M. L. = 4,12 mm; M. Br. = 0,0394 mm
45. „ M. L. = 4,01 mm; M. Br. = 0,0402 mm

Halle a/S., im Mai 1882.

Ein Beitrag zur Kenntniss des chinesischen Thee's.

Von

Dr. Ad. Meyer.

Wie modern auch die Riecherei von Lebenmittelverfälschungen in der Neuzeit geworden ist, wie gern man jetzt in den unschuldigsten Dingen einen betrügerischen Angriff auf den Geldbeutel und auf die Gesundheit erblickt, so muss doch zugegeben werden, dass ein guter Theil dieses Argwohns von Seiten des Publikums einen Anspruch auf Berechtigung hat.

Unter anderen Genussmitteln ist es der Thee, welcher wegen seines Preises gerade nicht selten ausgiebigen Verfälschungen unterworfen wird. Soviel mir bekannt, fehlt in der neueren Literatur etwas Zusammenfassendes über die anatomischen Charaktere der Theeblätter und ich habe es mir zur Aufgabe gemacht, gestützt auf frühere und kürzlich angestellte Untersuchungen, die anatomischen Merkmale zusammenzustellen, welche einem Jeden, der ein wenig mit dem Mikroskop umzugehen versteht, in die Augen fallen werden.

Die Menge der extrahirbaren Substanzen und damit die Güte eines Thee's festzustellen, muss einem geübten Nahrungsmittelchemiker überlassen bleiben. Hier kann es sich nur eben darum handeln, Merkmale zu geben, die ausreichend sind zu erkennen, ob man wirkliche Theeblätter, oder Verfälschungen vor sich hat.

Nichtfachkundige Leser verweise ich zur Unterrichtung über makroskopische Verhältnisse, Art des Sammelns etc., auf die Lehrbücher der Pharmakognosie von Berg 3. und Wigand 3. Auflage.

Die anatomischen Merkmale anlangend, zeichnen sich die Theeblätter zunächst, was am meisten auffallend ist, durch die bei meinen früheren Untersuchungen beobachteten Zotten an den Blattzähnen aus, Zotten, die denen der Blattzähne von Viola altaica und tricolor etc. und Coffea arabica sehr ähnlich sind (siehe Fig. I.). Es erhebt sich auf dem Blattzahne ein kurzes, meist 2—3 Zelllagen langes, als Fuss oder Stiel aufzufassendes Basalstück, welches die keulenförmige, dem unbewaffneten Auge sandkorngross erscheinende, farblose Zotte trägt. Diese selbst wird von einem einzellschichtigen Mantel palissadenartiger Zellen begrenzt und zeigt im Innern kleine, eng aneinanderschliessende, polygonale Zellen, deren Inhalt farblos und plasmareich ist. Im Blattzahn endigt vor dieser Zotte ein Fibrovasalstrang, der sich etwas handartig ausbreitet.

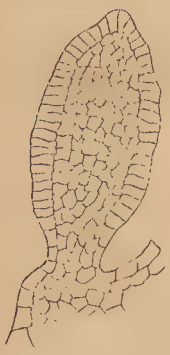
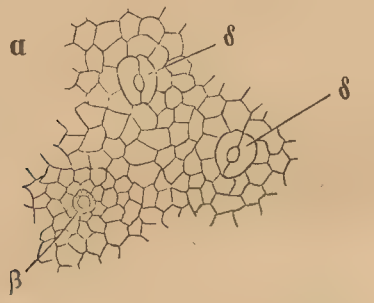


Fig. I. Skizze der Zotte eines Blattzahnes von Thea chinensis. (Vergrössert 100 mal.)

Diese Zotten sind am besten erhalten an jungen Blättern, welche beim Trocknen vorsichtig behandelt wurden, vornehmlich also an den zarten Blättchen der Pecco- und Imperialsorten. Weniger häufig, und wenn vorhanden, meist verletzt, sind diese Zotten bei den Blättern solcher Handelswaaren, die aus älteren Blättern bestehen, als: Souchong-, Pouchong-, Compoe-, Congo-, Bohr-, Caper-Thees. In letzteren Fällen werden immer noch deutliche Reste der Zotte selbst, oder mindestens die basalen, als Stiel aufzufassenden Einschnürungen vorhanden sein, der Blattzahn wird also keine unverletzte Endigung zeigen. Dass bei den sogenannten grünen Thees diese zarten Bildungen, durch das Rollen der frischen Blätter auf heissen Platten, besonders leiden mussten, dürfte einleuchten.

Nach diesen Zotten ist es die Epidermis mit ihren Anhangsgebilden den Haaren, welche dem Beobachter, scharf charakterisirend, in die Augen springt. Dieselbe ist aus verhältnissmässig kleinen, scharf polygonalen Zellen gebildet, die nur oberseits Spaltöffnungen führen, letztere, den Epidermiszellen gegenüber, sehr gross.

Die Haare anlangend, ist zu erwähnen, dass dieselben bei den Theesorten, deren Blätter sich im Jugendzustande befinden (Pecco- und Imperial-Thees) sehr reichlich vorhanden sind, hingegen bei älteren Blättern (Souchong, Congo etc. sowie den grünen Thees), die Blattfläche nur spärlich bedecken. Das Haar ist einzellig, hat eine Länge von 300—600 Mmm. und eine Breite an der Basis von 20—30 Mmm. ist fast nadelförmig, glatt, wenig zwischen die Epidermiszellen gesenkt. Das Lumen des, an die Blattfläche



a Skizze von einem Stück Epidermis mit α Spalten- und β Haarnarbe. (Vergrössert 100 mal.)

b. Fuss des Haares mit Epidermiszellen quer durchschnitten, scizzirt. (Vergrössert 150 mal.)

c. Wurzelhaar vom Blattrand. (Vergrössert 150 mal.) Skizze.

Fig. II.

angedrückt stehenden, Haares ist eng und reicht nur zur halben Höhe. Auffallend ist die fast streng radiäre Anordnung der, das Haar umgebenden Epidermiszellen. Nach dem Abfallen des Haares bleibt eine, als flacher Ringwall sichtbare Narbe. (Fig. II. *a b* und *c.*)

Ferner sind höchst charakteristisch die, bei denen Camelliaceen allgemein vorkommenden Sclerenchymzellen im Parenchym. Es finden sich dieselben hauptsächlich in dem unteren Blattparenchym und zwar nahe der Haupt- und den

stärkeren Nebenrippen von Blättern, die sich im vorgerückterem Lebensstadium befinden. Demgemäss fehlen dieselben den zarteren Blättern der oben erwähnten feineren Sorten, sind aber bei Congo-, Souchong- und allen grünen Theesorten in reichlicher Anzahl zu finden. Die einzelne Sclerenchymzelle ist reich verästelt, ziemlich starkwandig, die Wände reichlich von Poren durchbrochen, welche bei einer Vergrösserung von 200 mal deutlich sichtbar werden. (Fig. III.)

Fig. III. Skizze einer Spicularzelle aus dem unteren Blattparenchym von Thea chinensis, lang durchschnitten. (Vergröss. 200 mal).

Dies die anatomischen Charaktere, welche, selbst wenn sie in einzelnen Fällen nicht alle zu finden wären, jeder für sich, specifisch genug sind um ein Theeblatt als ächt zu erkennen.

Hieran möchte ich noch einige Worte schliessen, welche dem weniger geübten Phytotomen die Art der Präparation zum klaren Sichtbarmachen dieser beschriebenen Verhältnisse lehren sollen.

Man wird sich, um die Zotten gut zu beobachten, am besten mit einem scharfen Rasirmesser einen zarten Abschnitt vom Blattrand, der so gross ist, dass er einige Blattzähne umfasst, machen, denselben mit Alkohol und dann, zur weiteren Aufhellung, mit glycerinhaltigem Wasser auskochen und in derselben Flüssigkeit auf den Objektträger bringen. Zur Analyse der Verhältnisse der Epidermis schneidet man sich ein Stück derselben ab und verfährt zur Aufhellung in gleicher Weise wie oben.

Um die Spicularzellen zu beobachten, bringt man am besten einen, wie oben durch Kochen zu behandelnden Flächen- oder Querschnitt aus der Gegend der Mittelrippe (wenn Flächenschnitt, dann von der Unterseite) auf den Objektivträger. Immer muss man die Blätter vorher durch Kochen mit Wasser erweicht haben. Wem die Anfertigung von feinen Schnitten Schwierigkeiten verursacht, der koche Theeblätter zuerst mit Wasser aus, wiederhole dieses mit Kalilange (1 : 50), koche dann, zur Entfernung des Kalis, mit Wasser, darauf mit einem Gemisch gleicher Theile 50%

Alkohols und 10% Salzsäure, bis die Blätter nur noch wenig gefärbt sind. Gelindes Erwärmen mit glycerinhaltigem Wasser erhöht die Durchsichtigkeit. Von diesen so vorbereiteten Blättern kann man sich, mit Hilfe der Lanzette oder Nadel, die fraglichen Stellen leicht sondern.

Was die meist nur in den Büchern vorkommenden Verfälschungen mit Crategus oxyacantha, Pyrus malus, Salixarten, Populus, Fraxinus excelsior, Sambucus niger anbelangt, so mangeln denselben die oben angegebenen, anatomischen Merkmale, wie: Zotten und Sclerenchymzellen ganz (wenigstens die Sclerenchymzellen), und die eventuell vorhandenen Haare sind von ganz anderer Bildung, mit denen bei Thee beschriebenen nicht zu verwechseln.

Als Surrogate werden die Blätter von: Coffea arabica, Fragaria vesca, Veronica officinalis, Veron. chamaedris, Vaccinium Myrtillus, Vacc. Vitis Idaea, Prunus Cerasus, Clinopodium vulgare u. a. m. in verschiedenen Lehrbüchern aufgeführt. Zotten finden sich bei Coffea arabica, eventuell auch bei Prunusarten. Vaccinium Vitis Idaea hat zottige Drüsenhaare einzeln, hauptsächlich auf der Blattfläche. Bei den übrigen Pflanzen sind an den Blättern derartige Bildungen, meines Wissens bislang nicht beobachtet.

Spicularzellen sind, soviel mir bekannt, im Blattparenchym der genannten Pflanzen bis jetzt noch nicht aufgefunden. Die an den genannten Blättern eventuell vorkommenden Trichome sind meist mehrzellig, ohne Aehnlichkeit mit den Trichomen der Theearten.

Es werden, was mir hier noch erwähnenswerth erscheint, Blätter zahlreicher anderer Pflanzen, den verschiedensten Familien angehörend, dem chinesischen Thee analog verwendet. So trinkt die ärmere Bevölkerung China's Theezan-Thee, der Aufguss von Sageretia theezan Brogn. Rhamnaceae. In Japan verwendet man die Blätter von Hydrangea Thunbergii Sieb. und Zucc. und Platycrater arguta Sieb. et Zucc. Hydrangaceae unter dem Namen Himmelsthee zu gleichen Zwecken. — New-Yersythee Ceanothus americanus L. Rhamnaceae; ferner Ledum palustre-Blätter Ericaceae als Labradorthee dienen in Nordamerika zur Bereitung eines Ersatzgetränkes für Thee. — Der Brasilianer kennt in Ca-

pitao de Mato von Lantana Pseudo-Thee St. Hil. Verbenaceae ein theeartiges Getränk. Thee von Columbien Symoplocos Alstonia L'Her. Styraceae, Thee von Bencooten von Glaphyria nitida Jack. Myrtaceae sind ebenfalls als erregende Genussmittel im Gebrauch. — In Südafrika liefert Cyclopia genistifolia Vent. den Buschthee. — Unter dem Namen Rhat sammelt man in Abessinien und Arabien die Blätter von Catha edulis Vahl. Celastraceae und verwendet dieselben als Thee.

Von diesen Droguen kommen, so viel ich weiss, keine nach dem europäischen Markte und wir dürfen uns deshalb vor einer Verfälschung von dieser Seite sicher fühlen.

Zu den Untersuchungen bediente ich mich einer Anzahl schöner Theesorten, Dank der Güte des Herrn Prof. Kraus, aus den Sammlungen des botanischen Instituts in Halle, ferner zahlreicher Proben einiger renommirter Handelshäuser. Die Firma J. L. Rex, Berlin W., Jägerstrasse 50 hat mir zu genanntem Zwecke ein reiches Sortiment von wahren Prachtsorten zur Verfügung gestellt. Lebende Theeblätter wurden mir von dem Herrn Obergärtner des botanischen Gartens der Universität Berlin mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit überlassen.

Es wird mein Bestreben ferner sein, officinelle und wichtige Handelsvegetabilien in ihren anatomischen Merkmalen zu erforschen und ich hoffe später, bezüglich des Thees, der ganz specielle Beachtung verdient, weitere Charakteristica vorführen zu können.

1882. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 4. Mai.

Vorsitz in Verhinderung der Herren Proff. v. Fritsch und Schmidt: Dr. Teuchert.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Eingegangen sind:

1. Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues Jahrgang 24. 1881. red. v. Dr. L. Wittmack. Januar—December.
2. Dr. F. C. Noll. Zoolog. Garten Jahrg. XXIII. Nr. 3. 4. 5.
3. Atti della R. Accademia dei Lincei zu Rom. 3. Ser. Vol. VI. Fascicolo 6. Sitz v. 5. Febr. 1882.
4. Mémoires de la société Royale des Sciences de Liége. 2. Serie Bd. IX.
5. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft Bd. XXXIII. 4. Heft. Octob.—Decemb.
6. Stettiner Entomologische Zeitung. 42. Jahrgang.

Zum Eintritt in den Verein werden angemeldet die Herren:

stud. Krahmer, Fischerplan 4,
„ E. Wilke I., kl. Klausstrasse 8,
„ Carl Wilke II., Steinweg 28a,
„ Petzold, Wallstrasse 30

durch die Herren Lüdecke, Ahlenstiel und Walther.

Herr Geh. Bergrath Duncker spricht sodann über Formeln zur Bestimmung der Einwirkung der Rotation der Erde auf die

Flüsse, welche später in unserer Zeitschrift ausführlich veröffentlicht werden.

Herr Prof. v. Fritsch, auf kurze Zeit anwesend, verliest das von Herrn Dir. Dr. Schurtz in Zwickau entworfene und eingesandte Programm der diesjährigen Pfingstversammlung in Zwickau, welches allseitig genehmigt wird.

Hierauf berichtet Herr Prof. Kramer über die Versuche, durch welche Dr. Braun in Dorpat mit überzeugender Gewissheit dargethan hat, dass der bisher noch unbekannte Zwischenwirth des Bothriocephalus latus des breitgliedrigen Menschenbandwurms der Hecht und die Quappe (Lota vulgaris) sind. Er giebt dabei eine kurze Uebersicht der Unterschiede zwischen Taenien und Bothriocephalen und macht auch auf die Versuche aufmerksam, welche vor denen des Dr. Braun angestellt wurden, um die Lebensgeschichte des Bothr. latus zu ergründen. Durch die bisherigen Beobachtungen war nur klar geworden, dass der dem Ei entschlüpfte Embryo im Wasser leben muss, da er mit einem sehr ausgebildeten Flimmerkleide bedeckt ist; Untersuchungen des Dr. Braun an Hechten stellten es heraus, dass diese zu allen Jahreszeiten eingekapselte und bis zu $1^1/_2$ cm Länge entwickelte Bothrioceph. enthielten. Fütterungsversuche, welche mit allen Cautelen, mit Katzen und Hunden angestellt wurden, hatten das Resultat, dass aus diesen jungen Bandwürmern ein dem Bothrioceph. latus in allen Punkten völlig identischer Parasit gezüchtet werden konnte. Hiermit war die Wanderung des Bothrioceph. latus durch den Hecht zum Hund oder Katze erwiesen und so wie diese Thiere sich durch Fischnahrung mit dem Parasit inficirt hatten, so wird es auch beim Menschen anzunehmen sein. Es erübrigt nun allein noch zu beobachten, wie die freien Bothriocephalus-Embryonen in die Hechtbrut einwandern, worüber Dr. Braun ebenfalls Versuche anzustellen verspricht.

Hieran knüpft sich hauptsächlich geführt durch Herrn Dr. Riehm eine kürzere Discussion.

Sodann berichtet derselbe über eine Arbeit des Dr. F. Kiessling in Leipzig, welche unter dem Titel „Ueber den Bau von Schistocephalus dimorphus, Crepl. und Ligula simplicissima, Rud.“ zwei Liguliden behandelt, welche Referent in zahlreichen Exemplaren, sowohl als Larven wie im geschlechtsreifen Zustande vorlegen konnte. Beide Cestoden bewohnen im Larvenzustande die Leibeshöhle von Fischen; der Schistocephalus lebt im gemeinen Stichling, Gasterosteus aculeatus, die Ligula in den verschiedenen Weissfischen; jener meist einzeln, diese in grosser Menge, oft sogar in dem Maasse, dass vor der Menge der 12 bis 15, etwa fusslangen Parasiten die Eingeweide des Fisches kaum noch sichtbar bleiben — eine Thatsache, welche durch den vorgelegten Inhalt der Leibeshöhle zweier Weissfische zur Genüge

bestätigt wurde. Dass man verhältnissmässig nur selten die besagten Cestoden zur Untersuchung bekommt, hat darin seinen Grund, dass Sch. in seiner Verbreitung lokal sehr beschränkt ist — Referent giebt für die Stichlinge der Berliner Umgegend 70—80 % inficierte Thiere an, während diejenigen des Ober-Röblinger Sees ihm nur etwa $^1/_{10}$ % lieferten — dass dagegen die mit Ligula inficierten Weissfische nicht auf den Markt kommen, von den Fischern vielmehr schon äusserlich als solche erkannt und weggeworfen werden. Der „spitze Kopf" des Fisches ist nach der Aussage jener Leute das untrügliche Kennzeichen für die Anwesenheit des Parasiten, eine Behauptung, welche dahin berichtigt werden muss, dass vielmehr der durch die Würmer aufgetriebene Bauch und die mittelbar dadurch hervorgerufene Zusammenpressung und Verdickung der Rückenmuskulatur den unveränderten Kopf verhältnissmässig spitz erscheinen lassen. Ausserdem verliert auch ein solcher Fisch „in Folge chronischer Peritonitis" seine Schuppen und seine Färbung mehr oder weniger. Auch der inficierte Stichling ist äusserlich als solcher leicht kenntlich „an dem ballonartig aufgetriebenen Bauche", welcher den Fisch in jeder Weise am Schwimmen hindert. Dieser, an der Oberfläche des Wassers dahintreibend, wird leicht eine Beute der fischfressenden Wasservögel. In deren Darm gelangt auf diesem Wege auch der Parasit, Sch. sowohl als Lig., beginnt sich zu strecken und wird geschlechtsreif. Die Geschwindigkeit des letzteren Vorganges ist eine so rapide, dass häufig der geschlechtsreife, gestreckte, schmale Theil des Wurmes von dem noch ungeschlechtlichen, vorderen Theile stufenförmig abgesetzt erscheint, wie das nicht blos von Kiessling beobachtet worden war, sondern auch an einer vorgelegten Ligula aus Podiceps cristatus gesehen werden konnte. Während die Würmer geschlechtsreif werden, zum Theil auch schon unter der Einwirkung der Magensäuren, häuten sie sich und sind nach der Häutung nicht mehr ganz leicht von einander zu unterscheiden, indem der vorher deutlich gegliederte Sch. seine Gliederung mehr oder weniger einbüsst, Lig. dagegen, vorher ungegliedert, eine ziemlich deutliche Gliederung erhält, welche man künstlich auch dadurch zur Anschauung bringen kann, dass man die lebende Larve in eine schwache Lösung von Pikrinschwefelsäure bringt, in welcher die Häutung sofort vor sich geht.

Der Parasitismus innerhalb der Vögel währt nur sehr kurze Zeit; für Ligula ist seine Dauer durch Fütterungsversuche auf 4—5 Tage festgestellt worden, gleiche Versuche mit Sch., welcher an Enten verfüttert wurden, waren dem Referenten wie auch Kiessling misslungen. Dass die Entwickelung in so kurzer Zeit beendet werden kann, hat seinen Grund darin, dass die Geschlechtsorgane bereits in der Larve völlig ausgebildet sind und nur der reichlicheren Nahrungszufuhr und der erhöhten

Temperatur im Darme des definitiven Wirthes harren, um mit der Produktion der Zeugungsstoffe zu beginnen. Man erkennt denn auch an den Larven von Sch. eine erhabene, von Lig. eine vertiefte Medianlinie, welche die Reihe der Genitalöffnungen bezeichnen. Cirrhus, Vagina und Uterusöffnung liegen in einer quer verlaufenden Linie, nur bei der Larve des Sch. findet merkwürdiger Weise die Vagina ihren Platz hinter dem Cirrhus, ein Umstand, der um so mehr auffallen muss, als sich auch dieser Parasit aller Wahrscheinlichkeit nach ungemein rasch entwickelt, der sich aber vielleicht erklären lässt, wenn man die der Geschlechtsreife vorangehende Häutung berücksichtigt.

Von den inneren Organen der beiden Liguliden wurde namentlich des Exkretionsapparates Erwähnung gethan, welchen Ref. früher bereits an Schistocephalus, neuerdings auch an der Ligulalarve durch Injektionen untersucht hatte. Dieselben zeigten ihm bei beiden Parasiten ein überaus feines und zierliches Maschenwerk von Kanälen und Kanälchen, wie es auch nicht annähernd von irgend einem anderen Cestoden bekannt geworden ist. Es ist nicht auf eine Ebene beschränkt, sondern erfüllt die ganze Masse des Wurmkörpers. In jedem Gliede befindet sich rechts und links im Seitenrande, nahe dem Hinterrande des vorhergehenden Gliedes, eine Mündung des Apparates, ähnlich den Stigmen der Insekten. Wie bei ihnen werden diese Oeffnungen durch die überstehenden Ränder des vorhergehenden Segmentes verdeckt und geschlossen, sobald das Thier sich zusammenzieht, so dass also dem Eindringen unliebsamer Säfte in jene Oeffnungen hinlänglich gewehrt wird, während dem Eindringen brauchbarer Nährstoffe nichts im Wege steht. Durch das Vorhandensein dieser seitlichen Oeffnungen werden die letzten Proglottiden hinsichtlich der Ausführung von Exkretionsstoffen sehr entlastet und zeigen verhältnissmässig wenige Gefässstämme, welche dicht neben einander in der terminalen Proglottis münden. Im Kopfe fehlt beiden Liguliden ein Gefässring; die Gefässe sind dort vielmehr äusserst eng, aber um so zahlreicher und umfassen das Vorderende der Binnenschicht der in Rede stehenden Parasiten korbartig.

Nachdem Referent noch mit wenigen Worten die Uebereinstimmung im Bau der Sexualorgane der Liguliden, welche von Kiessling eingehend studiert worden sind, und dem der typischen Bothriocephaliden hervorgehoben hatte, schloss derselbe mit der Bemerkung, dass er heute 12 grosse Exemplare von Ligula an eine Ente verfüttert habe, diese Fütterungen noch fortzusetzen gedenke und hoffe, in wenigen Wochen die Resultate derselben vorlegen zu können.

Sitzung am 11. Mai.

Anwesend sind 19 Mitglieder.

Als Mitglieder werden proklamirt die Herren:
stud. Krahmer, Fischerplan 4,
„ E. Wilke, kl. Klausstrasse 8,
„ C. Wilke, Steinweg 28a,
„ Petzold, Wallstrasse 30,
und angemeldet:
Herr Caspari
durch die Herren Ahlenstiehl, Wilke und Dr. Luedecke.

Herr v. Schlechtendal spricht sodann über chinesische Gallen an Rhus semialata, theilt ferner mit: Coniopteryx psociformis Curtis, lebt als Larve parasitisch in Eiernestchen von Spinnen, muthmasslich von Artanes (?), die Eier vollständig verzehrend, überwintert im Verpuppungsstadium als Larve, verwandelt sich im April zur Puppe, aus welcher bei Zimmerzucht in demselben Monat das vollkommene Thier sich entwickelt. Als Parasit wurde ein Proctotrupier beobachtet. Sodann legt derselbe eine Spinne mit eckigem Hinterleibe Misumena truncata aus der Dölauer Haide vor.

In der Folge spricht Herr Prof. Dr. E. Schmidt über das Nicotin und Herr Privatdocent Dr. Baumert über das Anhydrolupinin. Herr Dr. Schroeder berichtet sodann über einen Fund von Lamium maculatum mit regelmässiger Blumenkrone; Herr Dr. Liebscher legt den Agaricus Sitake, sowie Japanesische Bilder vor.

Endlich berichtet der Schriftführer Herr Dr. Luedecke über künstliche Krystalle von Salmiak, an welchen Tschermack in Wien die bis jetzt noch nicht beobachteten, aber theoretisch schon von Mohs vorausgesagte plagiëdrische Hemiëdrie, beobachtet hat. Seine Pentagonikositetraëder haben das Zeichen (875) und kommen mit dem Ikositetraëder (211) zusammen vor. (v. pag. 298.)

Sitzung am 25. Mai.

Anwesend 15 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1882 1. XXXII. Bd.
2. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen. VII. 3. Hft.
3. Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs 1881—1882.

4. Würtembergische Jahreshefte 1882. (38. Bd.)
5. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou 1881. 3.

Als neues Mitglied wird proklamirt:
Herr Caspari, Parkstrasse 14.

Als neues Mitglied wird angemeldet:
Herr stud. Schuppan
durch die Herren v. Fritsch, Schmidt und Teuchert.

Der Vorsitzende fordert zum Besuche der Generalversammlung des Vereins in Zwickau auf; hierauf folgt eine längere Besprechung der Anwesenden über die nächstjährigen Versammlungen.

Herr Prof. Schmidt bespricht die Zusammensetzung des neuen, gegenwärtig im Handel befindlichen natürlichen Karlsbader Salzes nach den Untersuchungen von E. Harnack. Während man früher in Karlsbad nur bemüht war, ein gut krystallisirtes Präparat in den Handel zu bringen und dadurch ein Produkt erzeugte, welches über 99 Proz. Glaubersalz enthielt, hat man gegenwärtig auf die Darstellung eines krystallisirten Präparates verzichtet. Die Gewinnung des Quellsalzes geschieht jetzt durch Aufkochen des Sprudelwassers, Abfiltriren des dabei ausfallenden Sinters (Kieselsäure, Mangan, Eisen, Calcium und Magnesium), Eindampfen des Filtrats und Behandeln der gewonnenen wasserarmen Salzmasse mit dem Kohlensäuregase der Sprudelquellen bis zur Sättigung. Letzteres geschieht zu dem Zwecke die Carbonate wieder in Bicarbonate zu verwandeln. Das Quellsalz enthält hierdurch nahezu sämmtliche in Wasser löslichen Bestandtheile des Sprudelwassers. Die prozentische Zusammensetzung derselben entspricht:

Natriumbicarbonat	35,95
Lithiumbicarbonat	0,39
Natriumsulfat	42,03
Kaliumsulfat	3,25
Chlornatrium	18,16
Fluornatrium	0,09
Natriumborax	0,07
Kieselsäureanhydrid	0,03
Eisenoxyd	0,01

Aus einem Liter Sprudelwasser wurden 5,5 g Salz gewonnen. Vortragender macht darauf aufmerksam, dass die Zusammensetzung des künstlichen Karlsbader Salzes der Pharmac. german. Bd. II genau sich dem naturellen Produkte anpasst:

Natriumbicarbonat	36,0
Natriumsulfat	44,0
Chlornatrium	18,0
Kaliumnitrat	2,0
	100,0

Fünfundzwanzigste Generalversammlung

des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen

am 27. und 28. Mai 1882

in **Zwickau.**

Nach dem Beschlusse der Generalversammlung in Nordhausen hätte die nächste Generalversammlung in Zwickau im Jahre 1881 abgehalten werden müssen; allein der Gesundheitszustand des Vorsitzenden, des Herrn Prof. Giebel gestattete die Ausführung dieses Beschlusses nicht. (Nähere Motivirung siehe unter: Geschäftliche Sitzung.) So kam es, dass dieser Beschluss erst im laufenden Jahre zur Ausführung kommen konnte.

Am 26. Mai versammelten sich demgemäss eine Anzahl auswärtiger Mitglieder unseres Vereins im Saale des deutschen Kaisers zu Zwickau. Der Vorsitzende des fast vollzählig erschienenen naturwissenschaftlichen Vereins von Zwickau begrüsste die auswärtigen Naturforscher und eröffnete einen fröhlich verlaufenden Empfangscommers, welcher die beste Gelegenheit bot alte Freundschaftsbande zu festigen, sowie neue anzuknüpfen.

Am Morgen des 28. Mai versammelten sich die Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen zu einer geschäftlichen Sitzung unter dem Vorsitze des Professor von Fritsch, das Protokoll führte der Schriftführer Dr. Luedecke[1]).

Der Vorsitzende legt zunächst die Rechnungen des Vereins vor; zu Rechnungsrevisoren wurden die Herren Apotheker Edel aus Halle und Artzt aus Plauen gewählt.

Sodann referirt der Vorsitzende über die Beschlüsse des Vorstandes in Halle die Zeitschrift betreffend; der Vorstand hat beschlossen: 1. den Titel der Vereinszeitschrift, welcher bis dato Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Originalabhandlungen und Berichte, herausgegeben von C. Giebel lautete, dahin abzuändern, dass derselbe künftig lauten soll: Zeitschrift für Naturwissenschaften, Originalabhandlungen und Berichte, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle.

---

1) Die an der Versammlung theilnehmenden Vereinsmitglieder sind in der Mitgliederliste mit einem * bezeichnet.

2) Den sogenannten wissenschaftlichen Ausschuss (§ 27 der Statuten) wieder ins Leben zu rufen; derselbe soll darüber entscheiden, ob die zum Druck eingelieferten Arbeiten sich für unsere Zeitschrift eignen.

3) Dass auch ferner, wie bisher der Vorstand in Halle in der ersten Januarsitzung gewählt werden soll.

4) Den Verlagskontrakt der Vereinszeitschrift mit Parey in Berlin zu genehmigen.

5) Dass demgemäss die Zeitschrift auch ferner in einer Stärke von 40 Bogen erscheine.

6) Dass die Bibliothek des Vereins im mineralogischen Institut der Universität aufgestellt werden soll.

7) Dass eine dem Vereine gehörige Sammlung aus Mineralien z. Th. bestehend veräussert werden soll, da Räume zu ihrer Aufstellung und respectiven Vermehrung nicht vorhanden sind.

Nach längern Debatten über die einzelnen Punkte erklären sich sämmtliche anwesende Mitglieder mit den Beschlüssen des Vorstandes einverstanden und gewähren demselben in allen Punkten einstimmig Indemnität.

Der Schriftführer legt sodann den zuletzt herausgegebenen Band der Zeitschrift vor und weist darauf hin, dass die Druckerei und Buchhandlung von Schwetschke dem Vereine die Lithographie von C. Giebel gratis zur Disposition gestellt habe; es wird derselben ein officieller Dank votirt.

Die Bibliothek des Vereins ist unterdess bereits in den Räumen des mineralogischen Instituts aufgestellt; bei der Aufstellung derselben haben sich der Bibliothekar Dr. Baumert, sowie die Schriftführer Dr. Luedecke und Dr. Brass besondere Verdienste erworben; es wird denselben unter Erheben von den Plätzen noch der besondere Dank der Versammlung durch den Vorsitzenden übermittelt. Die Versammlung ertheilt sodann für die Aufwendung der Ueberführungs-Kosten aus der Kasse des Vereins den betreffenden Beamten besondere Indemnität.

Sodann berichtet der Schriftführer über den Verlauf, welchen die Angelegenheit der 25. Generalversammlung genommen hat. Auf der 24. Generalversammlung in Nordhausen war beschlossen worden, dass die nächste 25. Generalversammlung in Zwickau tagen sollte und die eintägige in Bitterfeld.

Die Gesundheit des derzeitigen Vorsitzenden gestattete indess demselben nicht sich an einer der Versammlungen zu betheiligen und so wurde auf seinen Wunsch eine eintägige Versammlung in Bitterfeld abgehalten (über den Verlauf derselben siehe Bd. 1881); auf derselben wurde beschlossen ein 2-tägige Versammlung am Ende des Monats September in Halle abzuhalten. Die Ausführung dieses Beschlusses verbot jedoch der Gesundheitszustand unseres, allerseits verehrten damaligen Vorsitzenden des Herrn Prof. Giebel. Schon während der Sitzung des Vereins

in Bitterfeld hatte sich sein Zustand zu einer solchen Nervosität gesteigert, dass das Schlimmste zu befürchten war, wenn man eine Generalversammlung in seinem Wohnorte abgehalten hätte, an der er nicht Theil nehmen konnte. Der Vorstand glaubte deshalb in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Vereinsmitglieder zu handeln, wenn er jene Generalversammlung nicht abhielt.

Verschiedene Verhandlungen im laufenden Wintersemester führten dazu, jenen von der allgemeinen Generalversammlung in Nordhausen gefassten Beschluss wieder aufzunehmen und setzte der Vorstand deswegen die heutige Generalversammlung hier an. Die Versammlung erklärt sich auch hier mit dem Verhalten des Vorstandes einverstanden und ertheilt demselben für sein Vorgehen Indemnität.

Ferner beschliesst die Versammlung einstimmig auf Antrag des Schriftführers Dr. Luedecke, die nächste 2-tägige Generalversammlung in Halle, dem Sitze des Vereins, abzuhalten, um möglichst vielen Mitgliedern Gelegenheit zum Darlegen Wünsche in Betreff des Vereins zu geben.

Den Zeitpunkt der Versammlung zu bestimmen wird dem Vorstande überlassen, gleichzeitig soll die Generalversammlung in Halle den Ort und die Zeit der nächsten eintägigen Versammlung bestimmen. Dem Kassierer wird auf Antrag des Schriftführers Decharge ertheilt.

Zum Schluss regt der Schriftführer die Frage an, ob es nicht zeitgemäss sei den Preis der Zeitschrift und die Beiträge der Mitglieder (9 Mark) zu erhöhen; motivirt wird der Antrag durch den Hinweis, dass die Tafeln der Vereinszeitschrift sonst kaum geliefert werden können; gegen diesen Vorschlag erklären sich die Mehrzahl der anwesenden Mitglieder. Herr Dr. Brass macht zum Schluss den Vorschlag, man möge durch freiwillige Zeichnungen die Gelder zur Beschaffung von Tafeln herbeischaffen. Die Mehrzahl der Theilnehmer erklärt sich hiermit einverstanden. Nachdem dem Vorstande der Dank für die gerade in diesem Uebergangsjahre besonders schwierige Geschäftsführung durch Erheben der Anwesenden von den Plätzen übermittelt und das Protokoll durch Dr. Luedecke verlesen, schliesst der Vorsitzende die geschäftliche Sitzung $9^1/_2$ Uhr..

I. öffentliche Sitzung am 27. Mai 1882.

Präsenzliste

der Theilnehmer, welche nicht Mitglieder des Vereins sind:

Robert Berge, Zwickau.
Dr. med. Klopfer, Zwickau.
P. Müller, Mopen.
A. O. Lampe, Zwickau.
H. F. Hennig, Zwickau.
Dr. Otto Wünsche, Zwickau.
H. Held, Zwickau.
Thomas, Zwickau.
Prof. Dr. M. Erler, Zwickau.
Artzt, Plauen i/V.

Heinrich Jacobi, Werdau.
C. Menzel, Zwickau.
R. Schauer, Zwickau.
E. Neydel, Zwickau.
Emil Steinbach, Werdau.
Dr. Wappler, Zwickau.
Saalberg, Zwickau.
Müller, Zwickau.
Dr. Köhler, Schneeberg.
Henning.
Dr. Tammen, Zwickau.
Naumann, Schulinsp., Zwickau.
O. Wetzig, Zwickau.
Oskar Schneider, Zwickau.
August Hentschel, Zwickau.
Julius Döhner, Zwickau.
W. Fikentscher, Zwickau.
Gumprecht, Oberlehrer, Leipzig.
Brink, Zwickau.
Kurth, stud., Zwickau.
Jordan, Crimmitschau.
Dr. Gerndt, Zwickau.
G. Becker, Zwickau.
G. Kunz, Zwickau.
Br. Graf, Zwickau.

Um $10^1/_4$ Uhr wird die Sitzung durch den Herrn Vorsitzenden des Vereins Prof. Dr. v. Fritsch in der Aula der Realschule eröffnet. Derselbe gedenkt zunächst des nach langen Leiden heimgegangenen langjährigen Vorsitzenden und Begründer des Vereins Prof. Dr. Giebel, dankt dem Vereine für Naturkunde in Zwickau für das freundliche Entgegenkommen und schlägt der Versammlung vor Herrn Dir. Dr. Schurtz zum Vorsitzenden der Versammlung zu wählen. Die Versammlung tritt dem Vorschlage bei. Herr Dr. Schurtz übernimmt den Vorsitz, dankt für die auf ihn gefallene Wahl und ruft dann den erschienenen Gästen ein herzliches Willkommen und Glück auf zu. Als Schriftführer fungiren die Herren Realschuloberlehrer V. H. Schnorr und Graf.

Hierauf ergreift zuerst Herr Lehrer Berge das Wort zu einem Vortrage über Konrad v. Megenberg und dessen Buch der Natur.

Referent bemerkt einleitend, dass er aus Anlass der Versammlung im Verein mit Herrn Bibliothekar Dr. Weiker 60 alte naturwissenschaftliche Werke der Stadtbibliothek zu Zwickau ausgestellt habe, deren Reichhaltigkeit auf diesem Gebiete nicht unbedeutend sei. Man habe jedoch von diesem Umstande keine Kenntniss besessen und nur so sei es zu begreifen, dass die naturwissenschaftlich-historischen Schriftsteller jene sonst nicht unbekannte und von verschiedenen namhaften Forschern wiederholt besuchte Bibliothek unbenutzt gelassen hätten.

Vortragender spricht sodann über Konrad von Megenberg und sein „Buch der Natur“, dasselbe gleichzeitig in einer Ausgabe von 1499 vorlegend. K. v. Megenberg müsse nach Albertus Magnus nicht nur als der bedeutendste Naturforscher des Mittelalters, sondern auch als der Erste bezeichnet werden, welcher überhaupt eine Naturgeschichte in deutscher Sprache geschrieben habe. Er dürfte daher Anspruch auf eine höhere Beachtung besitzen, als sie ihm bisher in naturwissenschaftlichen Kreisen zu Theil geworden sei.

Seine Werke würden ausserdem als Sprachdenkmale des

Mittelalters sehr hoch geschätzt, sodass Franz Pfeiffer das Buch der Natur im Jahre 1861 von neuem herausgegeben habe.

Die Frage nach der Herkunft Konrads, welche bei einem Naturforscher jener Zeit der beschränkten Verkehrs- und Bildungsmittel wichtiger sei, als heutzutage, lasse sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, da kein Ort namens Megenberg mehr existire. Pfeiffer sucht wahrscheinlich zu machen, dass ein Ort Mainberg bei Schweinfurt gemeint sei, indessen lasse es sich nicht erweisen, dass er ein Franke sei und ausserdem ähnliche Namen z. B. Meienberg im Aargau vorkämen.

Seiner Studien wegen habe er sich, wie er im Buch der Natur selbst angiebt, in Paris aufgehalten, sei 1337 „noch gar jung“ nach Deutschland zurückgekehrt, habe mehrere Jahre in Wien gelebt und endlich eine Anstellung als Domherr in Regensburg gefunden. Sein Geburtsjahr sei nach Pfeiffer 1309, sein Todesjahr 1374.

K. v. Megenberg sei ein sehr fruchtbarer Schriftsteller gewesen und habe unter anderen auch ein im Buch der Natur wiederholt erwähntes Handbuch der Physik und Astronomie in deutscher Sprache herausgegeben unter dem Titel „die deutsche Spera“.

Sein Buch der Natur habe er 1349 verfasst und zwar nach einem lateinisch geschriebenen Originale: Liber de natura rerum von Thomas Cantigratanus, welches er übrigens, da es anonym erschienen war, dem Albertus Magnus zugeschrieben, dessen Namen er daher häufig irrthümlich citire.

Diese sehr unbedeutende Schrift sei indessen von Megenberg wesentlich umgestaltet, sowie nach eigenen und fremden Forschungen vielfach erweitert worden. Die „grösseren Bücher von der Natur“, welche, wie er in der Beschreibung des Wunderbaumes (Ricinus communis) angebe, von ihm zu rathe gezogen wurden, mache er zwar nicht namhaft, Referent habe jedoch gefunden, dass in dem botanischen Theile die Schriften des Albertus Magnus (de vegetabilibus) benutzt worden sein müssten, da einige Pflanzenbeschreibungen des Buches der Natur sehr auffallend, zum Theil wörtlich mit denen des Albertus Magnus übereinstimmten, wie sie Ernst Meyer in seiner Geschichte der Botanik gebe z. B. Arbor mirabilis (Ricinus communis L.), Alnus Buxus Castanea, während bereits Pfeiffer die Benutzung des Albertus Magnus (de lapidibus nominatis et eorum virtutibus) bei der Behandlung der Steine nachgewiesen habe.

Referent geht nun näher auf die Form und Inhalt des Buchs ein, welches alle Zweige der damaligen Naturkenntniss umfasst, und hebt dabei hervor, dass Megenberg, obschon nicht frei von den jener Zeit eigenthümlichen moralisirenden Reflexionen, scholastischer Spekulation und einer gewissen Naivität, meist eine Unbefangenheit und Schärfe zum Theil Feinheit des Urtheils

entwickele, welche einen hohen Begriff von seiner Begabung und seinen Kenntnissen gewähre.

Das „Buch der Natur“ habe denn auch sehr erheblich zur Verbreitung und Entwickelung der Naturwissenschaft beigetragen, da es nicht nur in ausserordentlich zahlreichen Handschriften, sondern auch als die erste gedruckte Naturgeschichte von 1475 bis 1499 in 6 Auflagen erschien. Ja Pfeiffer führe an, dass es in einem Auszuge als Volksbuch bis in die neuere Zeit aber unter dem Namen des Albertus Magnus aufgelegt worden sei.

Hierauf spricht Herr Dr. Teuchert über chemische Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen leicht entzündbare Körper, Kleiderstoffe u. ähnl. vor der Entflammung schützen zu können. Derselbe charakterisirt dieselben als wesentlich zweierlei. Die einen wirken dadurch, dass sie leicht schmelzen und die zu schützenden Stoffe mit einer schwer verbrennlichen Schicht überziehen, die anderen zersetzen sich in der Wärme leicht, bilden dabei eine isolirende Schicht von Gasen, welche nicht blos an sich unverbrennlich sind, sondern auch in anderer Form als Feuerlöschmittel angewendet werden und so eine schützende Dampfschicht erzeugen.

Die hierbei in Frage kommenden Chemikalien, von denen von der ersten Gruppe Borax, wolframsaures Natron, Chlorzinn, phosphorsaures Natron, Alaun, schwefelsaure Magnesia, Borsäure angeführt werden, werden vorgeführt; von der zweiten Abtheilung, welche ohne oder unter Zersetzung Gase entwickeln, welche schützend wirken, sind besonders Ammoniaksalze zu nennen.

Am besten werde nun der Zweck erreicht, wenn man Stoffe beider Art zusammen verwende. Als eine solche Mischung sei die Kühlewein'sche, bestehend in schwefelsaurem Ammoniak und Borax zu nennen. Ein ähnlicher Effekt werde erreicht mit einer Mischung von schwefelsaurem Ammoniak und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Die Form, in welcher derartige Stoffe jetzt verwendet würden sei gewöhnlich eine Vermischung derselben mit Stärke und zwei derselben, die Müller'sche Feuerschutzstärke und die Weitz'sche Stärke (bestehend aus schwefelsaurem Ammoniak, Borax und Stärke) werden gleichfalls vorgeführt und mit einem Stück mit solchem Schutzmittel imprägnirter Leinwand die Anwendung praktisch demonstrirt. Zu berücksichtigen sei jedoch ferner hierbei, dass einige dieser Compositionen Uebelstände bei ihrer Verwendung durch Entwickelung schädlicher Gase zeigten. Es gehören dahin z. B. schwefelsaures Natron mit Borax, schwefelsaures Ammoniak mit schwefelsaurem Kalk.

Die Versuche Holz schwer entflammbar zu machen, seien noch lange nicht abgeschlossen, dahinzielende Versuche würden

noch zahlreich ausgeführt werden müssen. Mit bestem Erfolge habe man das Wasserglas verwendet und am besten soll sich ein vorhergehendes Imprägniren mit Chlorcalcium und nachheriger Behandlung mit Wasserglas bewährt haben. Zum Schluss wird das älteste bekannte Feuerschutzmittel erwähnt, der Asbest, welcher mit den Stoffen versponnen, vielfach als solches angewendet sei. Letztere Notiz veranlasst Herrn Prof. v. Fritsch zu einigen Bemerkungen über den Asbest. In erster Linie stehe einer ausgedehnteren Verwendung der hohe Preis eines guten Rohmaterials entgegen. Als ein gutes Material bezeichnet derselbe den Canadischen Asbest und den südafrikanischen Krokydolith aus dem Orangeflussgebiete. Gut scheint auch der Asbest von Reichenstein in Schlesien zu sein.

Den letzten Vortrag hielt Herr Realschuloberlehrer Graf über das Wasserstoffsuperoxyd und seine technische Verwendung. Bereits 1818 von Thenard entdeckt und lange Zeit wenig von den Chemikern beachtet, habe es in letzter Zeit, besonders angeregt durch einen Vortrag des Herrn Dr. P. Ebell, gehalten im Bezirksverein deutscher Ingenieure zu Hannover allgemeines Interesse wach gerufen, indem man das Wasserstoffsuperoxyd als das Bleichmittel der Zukunft bezeichnete und ihm eine grosse Bedeutung prognosticirte. Unter Vorführung des benannten Stoffes werden seine Eigenschaften, leichte Zersetzbarkeit, Verhalten gegen Kälte und Wärme erläutert, dazu jedoch bemerkt, dass vorliegendes Präparat kein reines Wasserstoffsuperoxyd sei, sondern eine sog. 10-procentige Lösung in Wasser, weil es sich bei stärkerer Concentration viel leichter zersetze und für praktische Zwecke weniger tauglich und wegen der Schwierigkeit seiner Darstellung viel zu kostspielig sein würde. Die von England aus eingeführte Bezeichnung 10-procentig wurde dahin erklärt, dass eine bestimmte Quantität sein zehnfaches Volumen Sauerstoff abzugeben im Stande sei als z. B. 100 cbcm geben 1 Liter.

Das Wassersuperoxyd als solches würde dagegen sein 475-faches Volumen abgeben müssen. Genannte 10-procentige Lösung enthält drei Gewichtsprocente. Die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes beruhe nun auf der Abgabe des zweiten Atomes Sauerstoff. Es ist eine bis jetzt als sauerstoffreichster Körper bekannte Verbindung, nämlich enthalte 94,12 % Sauerstoff.

Durch die Abgabe der Hälfte des Sauerstoffes, wobei es wieder in gewöhnliches Wasser übergeht, lassen sich nun Wirkungen hervorbringen, welche eigentlich einander entgegenstehen. Leicht reducirbare Oxyde, besonders die der Edelmetalle, werden mit grosser Leichtigkeit unter Freiwerden von Sauerstoff zu Metallen reducirt. Eine ähnliche Zersetzung bewirken organische Stoffe, wie Blut, Blutfaserstoff, ferner liessen sich eine grössere Anzahl Substanzen anführen, wie Kaliumsupermanganat, Chromsäure, Bleisuperoxyd u. a., welche durch ihre Zersetzung beweisen, dass

das Wasserstoffsuperoxyd bedeutende Reductionserscheinungen veranlasst.

Andrerseits gehört es aber wegen der Leichtigkeit, mit welcher es Sauerstoff abgiebt zu den kräftigsten Oxydationsmitteln; so werden Arsen, arsenige Säure, schwefelige Säure, Barium-, Calcium-, Strontiumoxyd leicht höher oxydirt, ebenso das Kalium im Jodkaliumstärkekleister. Herr Dr. P. Ebell habe daher mit Recht sagen können:

Das Wasserstoffsuperoxyd wirkt desoxydirend-oxydirend auf Säuren, welche Neigung haben Sauerstoff abzugeben. Oxydirend auf Oxyde in alkalischer Lösung, welche die entgegengesetzte Neigung haben. Die angeführten Eigenschaften führten den Referenten zu einigen Vergleichungen mit dem Ozon.

Die charakteristischen unterscheidenden Reactionen werden vorgeführt und theilweise durch kleine Experimente veranschaulicht.

Es knüpfte sich hieran eine kurze Entwickelung der Geschichte des Wasserstoffsuperoxydes von seiner Entdeckung 1818 durch Thenard bis in die neueste Zeit. Daraus ging hervor, dass eigentlich erst in den letzten beiden Decennien ein wesentlicher Fortschritt sich bemerkbar macht.

Ganz besonders einflussreich war die Entdeckung, dass das von Schoenbein als Antozon bezeichnete dem Ozon entgegengestellte aktive Sauerstoff identisch sei mit Wasserstoffsuperoxyd, die neueren Arbeiten besonders von Emil Schöne in Uebereinstimmung mit denen von Pelouze, Thomson, Houzeau, Göppelsröder u. A. haben den Beweis geliefert, dass alle früher dem Ozon bez. Antozon zugeschriebenen Einwirkungen auf das Wasserstoffsuperoxyd zurückzuführen seien. 1868 wurde ferner von W. Schmidt dasselbe im Regenwasser entdeckt, welche Thatsache in neuester Zeit von A. R. Leeds bestätigt wurde.

Auf die technische Verwendung übergehend stellt Referent in erste Linie seine Verwendung als Bleichmittel. Die natürlichste Bleiche war seit Jahrtausenden die Rasenbleiche. Wenn nun nachgewiesen war, dass das wirkende Agens derselben Wasserstoffsuperoxyd war, so hatte man quantitativ die Rasenbleiche in der Hand und konnte dieselbe verkäuflich machen. Und in der That sind bereits umfangreiche Versuche angestellt und legt Vortragender eine Reihe von Gegenständen, als wollene, leinene, seidene Gewebe, Menschenhaare, Federn u. dgl. vor, welche zwar zum grössten Theil nicht vollständig gebleicht, jedoch unter Angabe der Behandlungsweise die Erwirkung des Bleichmittel in verschiedener Zeit und bei verschiedenem Verfahren deutlich erkennen liessen.

Bereits 1830 habe z. B. Dumas das Ozon benutzt um Oelgemälde, welche in Folge des sich bildenden Schwefelbleies noch gedunkelt waren zu bleichen. Ein Versuch mit schwarzem Blei-

papier, welches in die Flüssigkeit eingetaucht wurde, zeigte nach wenig Minuten fast vollständige Entfärbung. (Oxydation zu schwefelsaurem Blei.) Nach weiterem kurzen Hinweis auf die Verwendung für medicinische Zwecke, als Antisepticum, Desinfektionsmittel etc. schloss Vortragender mit dem Hinweis auf den Schluss des Artikels von Alphons Oppenheim über Wasserstoffsuperoxyd, erstattet in dem von A. W. Hofmann veröffentlichten Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie 1875.

Das Wasserstoffsuperoxyd würde nicht der erste Körper sein, dessen industrielle Anwendung von geringfügigen Anfängen ausgehend, allmählig unvorhergesehene Ausdehnung gewänne.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen. Nach gemeinschaftlicher Besichtigung der städtischen Parkanlagen vereinigte ein kurzer Frühschoppen in der Germania die Theilnehmer, von dem aus nach dem Schwanenschlösschen zu einem gemeinsamen Mittagessen gewandert wurde.

Toaste verschiedenen Inhalts, theils officiell, theils nicht officiell trugen nur zur Hebung der Stimmung bei, bis gegen 3 Uhr ein von der Direktion des Brückenberg-Steinkohlen-Abbauvereins bereitwilligst zur Verfügung gestellter Extrazug die Theilnehmer nach den Schächten genannter Gesellschaft überführte. Das nächste Ziel war der vierte Schacht. Die dort von Herrn Dir. Berg veranstaltete Ausstellung erregte allgemeine Anerkennung, denn dieselbe war geeignet ein richtiges Bild zu erhalten von den mächtigen Naturkräften, mit welchen der Bergmann zu kämpfen hat und zugleich waren die aufgestellten Sammlungen, Zeichnungen etc. für ein weiteres Verständniss gewiss Jedem förderlich. Nach eingehender Besichtigung des Werkes, besonders auch der theilweise brennenden und bereits abgebrannten Halden, führte der Zug die Theilnehmer nach dem sog. ersten Schacht, von wo aus dann später der Rückmarsch über den Brückenberg nach der Stadt stattfand.

Technische Notizen über die verschiedenen Schächte und Anlagen des Zwickauer Brückenberg-Steinkohlenbau-Vereins.

Benannter Verein besitzt 6 Schächte, von denen drei in Kohlenförderung stehen. Bezeichnung dieser Schachtanlagen: I. oder Einigkeitschacht, II. oder Ernst-Julius-Schacht und IV. Schacht. Auf Schacht III, welcher noch im Abteufen steht, wird nur das Wasser gehalten, während auf den Schächten V und VI, welche gleichfalls im Abteufen stehen, z. Z. der Betrieb ganz eingestellt ist.

Die Teufe des ersten Schachtes beträgt 816 m, derselbe ist jedoch wieder bis auf 750 m verfüllt worden.

Die Teufe des zweiten Schachtes beträgt 608 m und bei Schacht IV 534 m; die im Abteufen stehenden Schächte haben ca. 300 m Teufe erreicht.

Die Fördereinrichtungen der einzelnen Schächte sind wie folgt:

Schacht I besitzt Bandseilförderung, fördert aus zwei Trumen mit Fördergerüsten von 2 Etagen zu je 2 Hunten. Die Fördermaschine von ca. 300 Pferdekraft ist eine Zwillingsmaschine mit Ventilsteuerung und Expansion, Cylinder Ø 0,940 m, Hub 2,276 m. Die Seilgeschwindigkeit bei Kohlenförderung 7,0 m pro Sekunde. Seildimensionen; 125 mm breit, 22 mm stark, 224 Drähte à 2 mm; Preis eines Seiles: 9000 M. Die Dampfmaschine, gebaut von der Wilhelmshütte in Schlesien, kostete 60 000 M.

Schacht II besitzt gleichfalls Bandseilförderung; die Gerüste haben hier 4 Etagen zu je einem Hunte und sind demzufolge Füllörter und Hängebank doppelt angelegt.

Die Fördermaschine von 200 Pferdekräften ist auch hier eine Zwillingsmaschine mit Ventilsteuerung und Expansion; Cylinder Ø 0,824 m, Hub 1,570. Die Seilgeschwindigkeit ist die gleiche, wie bei Schacht I. Seildimensionen: 110 mm breit, 22 mm stark, 196 Drähte à 2 mm. Material bei sämtlichen Förderseilen halbweicher Gussstahldraht.

Schacht IV hat zunächst Doppelförderung, d. h. zwei von einander unabhängige Fördereinrichtungen. Die ältere Förderung, mittels welcher der Schacht abgeteuft wurde, ist ebenfalls Bandseilfördernng mit Gerüsten von 2 Etagen zu je 1 Hunt (Karren.) Seildimensionen: 75 mm breit, 18 mm stark, 120 Drähte à 2 mm. Die Fördermaschine von 0,600 m Cylinder Ø und 1276 mm Hub ist auch hier Zwillingsmaschine mit Ventilsteuerung.

Die neue (nördliche) Förderung ist von den bereits genannten wesentlich unterschieden. Dieselbe ist hier mit Rundseil und vollkommener Seilausgleichung durch Anwendung eines Unterseiles. Die Fördergerüste zu 1 Etage mit 2 Hunten sind zweitheilig construirt, und geht hier das Förderseil durch das Gerüst. Letzteres ist mittels einer (Baumann'schen) Seilklemme am Förderseile befestigt.

Die zur Förderung dienende Zwillingsmaschine von 120 Pferdekraft besitzt 600 mm Cylinder Ø und 1276 mm Hub. Die beiden Seiltrommeln für das Rundseil haben je 4,5 m Durchmesser und 1,5 m Breite.

Zur Unterstützung der Wetterführung besitzt jeder der drei Schächte ferner noch je einen Guibal'schen Ventilator von 9,0 m Durchmesser und 3,0 m Flügelbreite, getrieben durch eine ca. 40 Pferdekräfte starke Dampfmaschine.

Gleichfalls zur Unterstützung der Ventilation, besonders aber auch zu maschinellen Arbeiten in der Grube sind auf den

Schächten I, II und IV noch 4 Luftkompressoren vorhanden, welche in ihrer Gesamtheit ca. 22 cbm Luft von 3 Atmosphären Spannung der Grube pro Minute zuführen und dort 10 verschiedene Maschinen treiben. Der Aufwand an Kraft zum Betriebe dieser 4 Kompressoren beträgt bei vollem Betriebe ca. 180 Pferdestärken.

Zur besseren Verwerthung der geförderten Kohle dienen drei mechanische Aufbereitungen, in welchen das Fördergut erstens klassifizirt wird, und zweitens die Kohlen aufbereitet, d. h. gewaschen und von den Bergen (Schiefern) befreit werden.

Die in den Schächten I, II, III und IV vorhandenen Grubenwässer zu gewältigen sind im Ganzen 7 Stück unterirdische Wasserhaltungsmaschinen eingebaut, welche in ihrer Gesamtheit pro Minute ungefähr 2 cbm Wasser zu Tage fördern.

Die Maschinen haben zusammen eine Stärke von ungefähr 100 Pferdekräften.

Ausser den erwähnten unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen befindet sich auf Schacht I noch eine einfach wirkende Cornwallmaschine mit Balancier, welche früher zur Wasserhaltung benutzt wurde, jetzt aber als Reserve für die unterirdische Maschine dient.

Die Maschine besitzt einen Dampfcylinder von 2,179 m Durchmesser mit 3,185 m Hub.

Der Balancier in einem Gewichte von über 400 z hat eine Länge von beinahe 10,0 m. Die Stärke der Maschine beträgt 280 Pferdekraft.

Zum Betrieb der vier Anlagen, Schacht I, II, III und IV sind in Summa 32 Dampfkessel vorhanden, von denen 2 Kessel mit Coaksofengasen geheizt werden. Die gesammten Kessel haben über 5000 qm Heizfläche und dienen zum Betriebe von 40 verschiedenen Dampfmaschinen und 7 Dampfaufzügen, welche zusammen eine Leistung von nahezu 1800 Pferdekräften repräsentiren.

Auf der Heizversuchsstation in München sind die Kohlen des Zwickauer Brückenberg-Steinkohlenbergbauvereins untersucht worden und hat die chemische Untersuchung eine Durchschnittsprobe im Dec. 1881 und Februar 82 ergeben:

Kohlenstoff	69,35 %
Wasserstoff	4,83
Sauerstoff	9,22
Wasser	9,57
Asche	7,03
Schwefel	1,14

Bei der Vercoakung ergab sich:

Fixer Kohlenstoff	52,67 %
Flüchtige Bestandtheile	30,73
Asche	7,03
Wasser	9,57

Der theoretische Heizwerth nach Dulong 6871 W. E., die zur Verbrennung von 1 Klgrm. nöthige Luftmenge betrug 7,139 Cbkmtr.

Abends um 8 Uhr hatte es Herr Dr. Brass übernommen einen populär wissenschaftlichen Vortrag im Saale des Badegartens zu halten. Derselbe behandelte das Thema:

Die Zelle ein Element der organischen Welt.

In der Einleitung erwähnte der Vortragende die Fülle des Lebens auf unserem Erdballe und ging dann zu den drei Fragen über: 1) woher stammt dasselbe, 2) in welcher Form tritt es uns entgegen, 3) wie wird es enden.

Auf die Frage woher? können wir leider mit nur Hypothesen antworten, wenn es auch wahrscheinlich erscheint, dass sich die organische Welt unseres Planeten aus der anorganischen entwickelt hat, so vermögen wir doch über das Wie auf empirischem Wege keinen Aufschluss zu erlangen.

Der Beantwortung der zweiten Frage sind wir unter Zuhilfenahme von Seciermesser und Mikroskop näher gerückt.

Gleichwie der Mathematiker auf wenigen Grundsätzen ein festes System entwickelt, so baut der Biologe eine weitverzweigte Wissenschaft auf einigen Grundsätzen auf. Einer dieser Grundsätze lautet: Die Organismen treten uns als einfache Zellen oder als Vielheit solcher entgegen.

Die einfache Zelle ist ein meist mikroskopisch kleines Gebilde, welches die Haupteigenschaften eines jeden Lebenwesens zeigt, d. h. sich ernährt, bewegt und fortpflanzt. In der Gestalt von Moneren, Amöben, Infusorien, Algen u. a. tritt uns die Zelle als Einheit entgegen. Die Körpersubstanz dieser niedrigsten Lebenwesen besteht aus komplicirt zusammengesetzten eiweissartigen Stoffen, dem sog. Protoplasma, welches nach aussen vielfach eine mehr oder mehr minder feste Haut, die Zellmembran, ausgeschieden hat, im Innern meist ein ziemlich konstant vorhandenes, rundliches Gebilde, den Zellkern, erkennen lässt. Die Membran dient als Schutzorgan, der Kern scheint das Ernährungs- und Fortpflanzungscentrum zu sein.

Durch Tafeln und Zeichnungen erläuterte der Vortragende die Bewegung und Nahrungsaufnahme, sowie die endliche Fortpflanzung der einzelligen Lebenwesen. Er erwähnte, dass die Nahrungsaufnahme und Bewegung bei den Moneren und Amöben durch veränderliche Protoplasmafortsätze die Pseudopodien bei den Infusorien durch Schwingung feiner Härchen, Cilien bewerkstelligt wurde.

Die Vermehrung geschieht durch Theilung des Kernes in zwei Hälften und durch nachfolgende Theilung der gesammten Zelle. Den Aufbau eines vielzelligen Lebewesens aus einfachen Zellen demonstrirte der Vortragende an einem unserer kleinen Süsswasserpolypen Hydra viridis, welche als grünes, circa centi-

meterlanges Thier unsere Bäche und Teiche bewohnt. Der Körper der Hydra besteht aus einem längeren schlauchförmigen Theile, welcher als Magen und Athmungsorgan funktionirt, aus zwei Zellschichten zusammengesetzt wird und an einem Pole einen Fuss zum Anheften, am andern den Mund zur Nahrungsaufnahme besitzt. Den Mund umstehen eine Anzahl (5—9) fadenförmige lang ausstreckbare Fangarme, welche kleine Wasserthierchen als Nahrung herbeischaffen. Die Betäubung dieser Thierchen geschieht durch die Thätigkeit besonderer Zellen. Diese sog. Nesselzellen sind kapselförmig, enthalten im Innern einen langen aufgerollten Spiralfaden, der unten mit Widerhaken besetzt ist, wie ein Handschuh umgestülpt werden kann, und bei Berührung der Zelle durch Druck der umliegenden Zellen herausgeschleudert wird. Beim Heraustreten dringt der feine Faden in das Beutethier ein, bricht darin ab und aus der Nesselzelle fliesst eine ätzende Flüssigkeit nach. Da gleichzeitig Tausende von Nesselzellen in Funktion treten, so ist die Wirkung eine heftige und ziemlich sichere.

Die Fortpflanzung der Hydra geschieht auf zweierlei Weise: 1) durch Knospung oder Sprossung, 2) durch Samen und Ei. Bei der Knospung treten am hinteren Körpertheile kleine warzen- oder blasenförmige Gebilde hervor, welche länger und mehr flaschenförmig werden, dann am äuseren Ende kleine Erbebungen zeigen, welche schnell wachsen und sich zu Fangarmen umgestalten, zwischen denen dann eine Oeffnung, der Mund durchbricht. Nach einiger Zeit löst sich die Knospe vom Körper der Mutter ab und lebt als selbständiges Thier weiter.

Die Entwicklung aus dem Ei ist eine andere, insofern als sich dasselbe zunächst als einfache Zelle von der Mutter ablöst, dann durch ein Samenelement befruchtet wird und hierauf eine Reihe von Umbildungen erfährt, welche zunächst zur Entwickelung von zwei zusammenhängenden Zellen führen, diese zwei theilen sich wieder, bilden vier, diese vier acht u. s. w., so dass wir schliesslich eine aus vielen Zellen bestehende Kugel vor uns haben. Diese äusseren Zellen dieser Kugel werden später zur äusseren Zellschicht, welche die Funktion der Athmung übernimmt, die inneren Zellen der Kugel trennen sich im Mittelpunkte derselben und bilden dadurch eine Höhle, welche immer grösser wird und schliesslich die Kugelwand an einer Stelle durchbricht, hier den späteren Mund bildend.

Um diesen Mund herum entwickeln sich dann die Fangarme. Jetzt besteht der Körper aus einer äusseren Schicht und aus einer innern, welche letztere die Verdauung zu übernehmen hat.

Der Vortragende wies dann auf die grosse Mannigfaltigkeit der Zellen in höheren Thierkörpern hin, erwähnte verschiedene Formen derselben und ihre verschiedenen Funktionen und verglich schliesslich die thierischen Gewebe mit denen der Pflanze,

hob von den Pflanzenzellen hervor, dass sie sich durch feste Cellularmembranen vor den Thierzellen auszeichneten und erwähnte schliesslich, dass es der Wissenschaft nicht möglich sei eine Grenze zwischen Thier- und Pflanzenreich zu ziehen, sondern dass wir nur berechtigt sind alle Organismen in eine Reihe einzuschalten.

Auf die dritte Frage „wie wird das organische Leben auf unserem Planeten enden?“ erhalten wir als Antwort: Es wird aufhören zu existiren, sobald die Erde in ihrem Erstarrungsprozess weiter fortgeschritten ist, sobald die Sonne sich mehr und mehr abkühlt und schliesslich als dunkler Weltkörper das Weltall durchsaust. Es wird wohl noch Tausende und aber Tausende von Jahren währen ehe dieser Zustand bevorsteht, aber er wird kommen und dann geht die Erde mitsammt dem Planetensystem einen neuen Kreislauf ein — welchen das ist nicht zu sagen, denn

„Ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist,
Glückselig, dem sie nur die äussere Schale weist.“

Nach dem Vortrage blieb eine zahlreiche Gesellschaft noch längere Zeit in angenehmer und anregender Unterhaltung beisammen und gewiss ging jeder befriedigt von dem an diesem ersten Tage Gebotenen von dannen.

Der Morgen des zweiten Sitzungstages wurde, da die officielle Sitzung um $10^1/_2$ Uhr anberaumt war, benutzt um verschiedene Sammlungen zu besichtigen. Besondere Anziehungskraft besass hierbei die Mineralogische Sammlung, die sog. Ernst Julius Richter-Stiftung. Herr Bergschuldirektor Dittmarsch hatte es verstanden mit Fach- und Sachkenntniss die interessantesten und zugleich seltensten Exemplare zur Anschauung zu bringen.

Ernst Julius Richter, Bergfaktor zu Zwickau, ein sowohl als Bergbeamter, wie als Bürger hochverdienter Mann, hat während eines Zeitraumes von 30 Jahren mit seltenem Geschick und Eifer eine Sammlung von Mineralien geschaffen, wie man sie selten in Privathänden vereinigt sieht. Der mineralogische Theil umfasst nicht nur sächsische sondern auch schöne Stücke ausländischer Mineralien, der geologische vorzüglich die schönen Pflanzenversteinerungen seiner engern Heimath; verschiedene der letztern sind Originale, welche Geinitz und Gutbier für ihre Publikationen benutzt haben. Die Erben Richters vermachten im Jahre 1868 diese schöne Sammlung der Stadt Zwickau.

Herr Bergschuldirektor Dittmarsch, welcher gegenwärtig die Sammlung unter sich hat, hatte vorzüglich schöne sächsische Mineralien ausgestellt aus der Umgebung von Zwickau, dem Erzgebirge und dem Voigtlande.

Neben den Mineralien der Steinkohlenformation von Zwickau, den reichen Funden in den Mandelräumen der Melaphyre von Oberhohndorf, Planitz, Kainsdorf, Reinsdorf u. a., Belegstücken über das Auftreten des Kupfers, Quecksilbers Aragonits, in der nächsten Umgebung sind es die reichen Vorkommnisse von Erzen des Eisens, Mangans, Silbers, Wismuths, Nickels, Kobalts etc. im Erzgebirge, dem Voigtlande etc., welche in schönen Stufen die Augen unserer sachkundigen Mineralogen auf sich zogen.

Besonders erregten die Aufmerksamkeit der Beschauer Bleche von gediegen Kupfer vom Bürgerschacht und Hoffnungsschacht zu Zwickau, von Wolfgang Maassen in Schneeberg und der Katharina Graul bei Schwarzenberg, gediegen Wismuth von Schneeberg und Annaberg, Chloanthit von Schneeberg und Graul bei Schwarzenberg, Rammelsbergit von Wolfgang Maassen, Speisskobalt von Schneeberg, Schwarzenberg, Annaberg u. Schönbrunn, Domeykit (wunderbar schön in der Sammlung des Hrn. Dr. Schnorr) vom Brückenbergschacht, Zinkblende $-\frac{5}{2}\,0\,\frac{5}{2}\,\infty\,0.\,0$ von Zwickau und Schwarzenberg. Feuerblende von der neuen Hoffnung Gottes zu Freyberg, Kupferwismuthglanz von Schwarzenberg, Schneeberg, Annaberg, Antimonglanz von Bräunsdorf, Gersdorf und Bohnsdorf Antimonblende von ebenda. Smirgel von Drandorf, Fundgrube am Ochsenkopfe bei Schwarzenberg, Magneteisen vom St. Christoph bei Breitenbrunn, Rothe Adlerfundgrube bei Rittersgrün, von Zweigler Fundgrube bei Waldenau, von Berggiesshübel von Ludwig Fundgrube bei Oelsnitz. Chromeisen von Kuhschnappellen in St. Egiden, Eisenglanz von Altenberg, Graul bei Schwarzenberg, Boesenbrunn bei Oelsnitz im Voigtlande vom Schwalber Hügel, Fundgrube zu Schneeberg von Hohenstein, Rotheisenstein in vielen sächsischen Fundpunkten, Goethit schöne Exemplare aus dem Melaphyr von Planitz, Oberhohndorf, Reinsdorf, viele Cromeisenerze, Rothkupfer aus dem Melaphyr von Oberhohndorf, Fluorit von Freiberg $\infty\,0\,\infty$ m O n, von Zinnwald $\infty\,0\,\infty\,0$, von Bösenbrunn 15 Centimeter 0 Kantenlänge. Steinsalz, Ausscheidung auf dem Bürgerschacht I in Zwickau treppenförmig $\infty\,0\,\infty$.

Kalkspath, Papierspäthe von Wolfgang Maassen, aus dem Melaphyrmandelstein von Oberhohndorf, Schneeberg etc. sehr reiche Collection. Aragonit prachtvolle Exemplare von Arsenblüthe vom Segen-Gotteschacht in Stenn bei Zwickau, Malachit aus dem Wintersschacht bei Oberhohndorf, Linarit vom König David, Schneeberg, Liebigit auf Uranpecherz von der Grube Fürsten-Vertrag bei Schneeberg, Kobaltblüthe von Schneeberg und schöne Exemplare auf Steinkohle von Zwickau, Kalkerythrin von Adam Heber, Röttisit von Hans Georg zu Prökis bei Reichenberg, Andalusit von Rochsberg bei Penig, Turmalin von Schneeberg und Penig, Epidot von Schönfeld bei Zwickau, Orthit aus dem

Plauenschen Grunde, Kieselkupfer aus Melaphyrmandelstein von Oberhohndorf. Pinit von Buchholz Aue, Burgsland Penig Wollastonit von Bergiesshübel, Chondrodit von Baden bei Marienberg und Helvin von Johann Georgenstedt.

In ähnlicher Weise fand die Ausstellung von Gemälden und kunstgewerblichen Gegenständen und die Ausstellung naturwissenschaftlicher Werke aus der Raths-Bibliothek vielfache Beachtung und Anerkennung.

Verzeichniss

einer Auswahl alter naturwissenschaftlicher Werke der Rathsschulbibliothek in Zwickau.

1. Herbarius, Pataviae (Passau) 1485. 4., lat., illustr. und illumin.
2. **Plinius,** historia naturalis. Venedig 1487. Fol., lat.
3. Ortus sanitatis. Mainz 1491. Fol., lat., illustr.
4. Hortus sanitatis. Strassburg 1536. Kleinfol., lat., illustr.
5. **Robertus de Valle Rothomagensis,** Compendium memorandum vires naturales compr. Paris 1495. 4., lat.
6. **Konrad v. Megenberg,** Buch der Natur. Augsburg 1499. Kleinfol., deutsch, illustr. und illum. Verfasst 1349.
7. **Bernhard v. Breydenbach's** Reise nach dem heiligen Lande. Speier 1502. Fol., lat., illustr.
8. **Albericus** (sic) **Vespucius,** von der neuen Welt. Briefe an Laurentius Petrus de Medicis. Leipzig 1505. 4., deutsche Uebersetzung.
9. **Hans v. Gersdorf,** Feldbuch der Wundarznei. Strassburg 1517. Kleinf., illustr.
10. **Phriesen,** Spiegel der Arznei. Herausgeg. v. Otto Brunfels. Strassburg 1529. Illustr.
    Phrisius Argentarius, Synonima und Auslegung der Wörter, so man in der Arznei, allen Kräutern —. Strassburg 1519. Kleinfol.
11. **Plinius,** historia mundi. Herausgeg. von Froben. Basel 1530. Fol., lat.
12. **Stephanus Aquaeus,** Commentar zu Plinius. Paris 1530. Fol., lat.
13. **Georg Agricola,** Bermannus sive de re metallica. Basel 1530. 8.
14. **Otto Brunfels,** herbarum vivae eicones. Strassburg 1532. Fol.
15. **O. Brunfels,** kontrafeyt Kräuterbuch. Strassburg 1532. Fol., illustr.
16. **Röslin,** Kräuterbuch. Frankfurt 1533. Fol., illustr. Eine Neubearbeitung des deutschen Ortus sanitatis.
17. **Euricius Cordus,** Botanologicon. Köln 1534. 8., lat.

18. Das Ackerwerk **Columellae** und **Palladii.** Verdeutscht durch Michael Herr. Strassburg 1538.
Ryff, die Glieder des menschl. Körpers. Strassburg 1541. Fol., illustr.
19. **Petrus Crescentiensis**, de agricultura, omnibusque plantarum et animalium generibus. Erschien um 1305.
20. **Hieron. Bock**, neu Kräuterbuch. Strassburg 1539. Fol.
21. **Dorsten**, Botanicon. Frankfurt 1540. Fol., lat., illustr.
22. **Macer**, de materia medica. Herausgeg. von Cornarius. Frankfurt 1540. 8., lat.
23. **Macer**, de viribus herbarum. O. O. u. J. 8., illustr.
24. **Macer**, de viribus herbarum. Herausgeg. von Ranzovius. Leipzig. 1590. 8.
25. **Konrad Gessner**, historia plantarum. Basel 1541. 8., lat.
26. **K. Gessner**, de omnium fossilium genere. Zürich 1565. 8.
27. **Leonhard Fuchs**, neu Kräuterbuch. Basel 1543. Fol., illustr.
28. **L. Fuchs**, de stirpium historia vivae imagines. Basel 1545. Ohne Text.
29. **L. Fuchs**, de humani corporis fabrica. Tübingen 1551. 8.
30. **Ryff**, Dioscorides de medicinali materia. Frankfurt 1543. Fol., lat., illustr.
31. **Aurifaber**, über den Bernstein. Königsberg 1551. 4.
32. 33. 34. **Levinus Lemnius**, Geheimnisse der Natur. Herausgeg. v. Horst. Leipzig 1555, 1588. 3 Bände. 4., deutsch.
35. Novus orbis regionum ac insularum. — Basel 1555. Kleinfol.
Darin: M. Pauli Veneti de regionibus Orientalibus libri III.
Navigatio Christophori Columbi v. Madrignanus.
Vesputii navigationum epitome.
36. Plantarum, arborum, fryticum et herbarum effigies —. Frankfurt 1562. 4.
37. Vivae imagines corporis humani. Antwerpen 1566. Kleinfol.
38. **Antonius Pinaeus**, historia plantarum. 2. Aufl. Leyden 1567. 12., lat., illustr.
39. **Rembertus Dodonaeus**, florum et herbarum historia. Antwerpen 1568. 1. Aufl. 8.
40. **R. Dodonaeus**, historia frumentorum, leguminum —. Antwerpen 1569. Illustr.
Florum et herbarum historia. Antwerpen 1569. 2. Aufl. 8., illustr.
41. **R. Dodonaeus**, purgantium aliarumque . . . . . herbarum historiae. Antwerpen 1575. 8., illustr.
42. **R. Dodonaeus**, historia vitis vinique. Köln 1580. 8.
43. **P. A. Matthiolus**, de plantis omnibus. Venedig 1571. 4. lat., illustr.

44. **Garcia ab Horto**, aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium historia. Herausgeg. von C. Clusius. Antwerpen 1574. 8., lat., illustr.
45. **Carolus Clusius**, rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum historia. Antwerpen 1576. 8., illustr.
46. **Adam Lonicer**, Kräuterbuch. Frankfurt 1578. Fol., illustr.
47. **Bernhard Thurneisser**, historia sive descriptio plantarum. Berlin 1578. Fol., illustr.
48. **Caspar Bauhin**, de corporis humani fabrica. Basel 1590.
De plantis a divis sanctis —. Basel 1591.
Gessners Briefe. Herausgeg. von C. Bauhin. Basel 1591. 8.
49. **C. Bauhin**, Phytopinax. Basel 1596. 4.
50. **Tabernaemontanus**, Kräuterbuch. Herausgeg. v. C. Bauhin. Frankfurt 1625. Fol., illustr.
51. **Löhneiss**, Bericht von den Bergwerken. Stockholm und Hamburg 1690. Mit Tafeln.
Hertwig, Bergbuch. Dresden und Leipzig 1710. Fol.
52. **Christian Lehmann**, histor. Schauplatz der natürlichen Merkwürdigkeiten in dem Meissnischen Obererzgebirge. Leipzig 1699. 4., illustr.
53. 54. **Valentini**, Schaubühne fremder Naturalien. Frankfurt 1714. 2 Bände. Fol., illustr.
55. **Hartenfels**, elephantographia curiosa. Erfurt 1715. 4., lat., mit Tafeln.
56. Naturhistorie des Schweizerlandes. Zürich 1716. 4., illustr.
57. **Pomet**, der aufrichtige Materialist. Leipzig 1717. Fol., illustr.
58. **Richter**, Saxoniae miraculosa terra. Schneeberg 1732. 4., deutsch, mit Tafeln.
59. **J. B. v. Rohr**, historia naturalis . . . . . oder naturmässige Geschichte der Bäume und Sträucher in Deutschland. Leipzig 1732. Fol.
60. **Chr. Friedr. Koch**, zuverlässige Nachrichten von dem unterird. Feuer der Stein- und Kohlengebirge zu Planitz. Leipzig und Zwickau 1768. 4.

Die Eröffnung der zweiten öffentlichen Sitzung erfolgte durch Herrn Dr. Schurtz ebenfalls in der Aula der Realschule um $10\,^3/_4$ Uhr. Es hatten sich 47 Theilnehmer eingefunden. Den ersten Vortrag hatte Herr Bergschuldirektor Dittmarsch übernommen. Ausgehend von der Thatsache, dass es bei dem Steinkohlenbergbau unmöglich sei, die Kohle allein zu fördern, sondern dass zu gleicher Zeit bedeutende Gesteinsmassen mit aus der Tiefe zu fördern seien, die dann das Material zu den Halden geben, beantwortet der Vortragende zunächst die Frage: Wie ist es möglich, dass diese Gesteinsmassen brennen können?

Als Hauptursache ist selbstverständlich der nicht unbedeutende Gehalt derselben an Kohlenstoff anzusehen.

Es sind besonders vier Ursachen, welche den Kohlenstoffgehalt der Halden bedingen. Einmal fanden sich schon in den Gesteinsschichten, die „durchörtert“ werden müssen, um vom Schacht aus zu den Abbaufeldern u. s. w. gelangen zu können, schwache Kohlenschichten, deren „Herausklauben“ gar nicht möglich ist.

Zweitens, und das ist wohl die Hauptquelle, begleiten die Kohlenflötze Schichten, die ein Gemenge von schmalen Kohlenstreifen, Thonschieferstreifen und wohl auch Eisensteinen sind, die ausserdem noch eine nicht unbeträchtliche Menge Schwefelmetalle führen und Schichten aus dichten kohlenstoffhaltigen Thonschiefern. Diese müssen beim Auffahren der Strecken und dem Abbau zum grössten Theil mitgewonnen werden, können nicht in der Grube zurückbleiben und sind unverkäuflich.

Drittens sind noch allen Bergen, welche von dem Aufbau der Strecken und Oerter herrühren, klare Kohlen beigemengt, die unmöglich von denselben getrennt werden können.

Ein ferner nicht zu unterschätzender Nachtheil entstehe aber durch die Konsumenten, die oft recht schwer zu befriedigen seien. Dieselben verlangen den Aschengehalt bis auf 5 % verringert, der Bergmann ist aber nur selten in dem Falle, solche Massen in genügender Menge zu gewinnen. Auf denselben sich befinden fast immer einige Schichten von Thonschiefer, Eisensteinen und dergl., die sog. Scheeren. Diese brechen bei der Gewinnung mit der Kohlenmasse herein und müssen wie auch das oftmals mit nachbrechende Dachgebirge ausgelesen werden. Die kleineren Stücke bleiben aber dabei den Kohlen beigemengt, so dass diese über 10 % Asche enthalten. Um Verkaufsprodukt herzustellen, müssen diese Kohlen verwaschen werden, wobei die Schieferpartien, welche mit Kohlenpartien verwachsen sind, in die Berge übergehen.

Auf diese Weise erklärte der Herr Vortragende die Anwesenheit der Kohle in den Halden. Zufällige Entzündung wird als ganz unwesentlich hingestellt. Die Bedingungen zu einer selbständigen Entzündung sind hinreichend geboten: das gesammte Material, welches auf die Halden gestürzt wird, enthält nicht unbeträchtliche Mengen von Schwefelkies. Für diesen genügt die Feuchtigkeit der Halde, um zu oxydiren, und die dadurch erzeugte Wärme ist hinreichend zur Entzündung des Kohlenstoffs.

Ein Mittel, eine einmal brennende Halde zu löschen, existirt bis jetzt nicht.

Durch diese Haldenbrände werden nun eine Anzahl Produkte erzeugt, welche theils gasförmig, theils fest sind. Zu ersteren sind besonders die unangenehm riechenden, flüchtigen Kohlenwasserstoffe, schweflige Säure u. dergl. zu rechnen, unter den festen erregt der Salmiak besonderes Interesse. Besonders schön und häufig ist dessen Vorkommen auf der Brückenberghalde und auf der Schaderschachthalde. Ein in neuerer Zeit von Herrn Berg-

direktor Hering angestellter Versuch, durch eine $1—1^1/_2$ Fuss starke lehmige Decke eine Verminderung des Brandes herbeizuführen, erwies sich zwar für diesen Zweck als nicht genügend, indem der Brand nicht gelöscht wurde, aber es hat sich dabei herausgestellt, dass die Gasentwicklung, besonders bei gleichzeitiger Einwirkung von Wasser eine wesentlich andere geworden ist, indem die übelriechenden Kohlenwasserstoffe vermindert erscheinen. Gleichzeitig trat aber eine bedeutende Bildung von Salmiak auf.

Sehr schöne Krystalldrüsen dieses Produktes sind ausgestellt und verweist der Herr Redner besonders auch auf die verschiedene Färbung in Folge Beimengung anderer Mineralien.

Die Entstehung des Salmiaks auf den Halden rief eine lebhafte Debatte hervor, an welchen sich die Herren Dr. Teuchert, Edel, Lohse und Dittmarsch betheiligten.

Hieran anschliessend verbreitet sich der Schriftführer Dr. Lüdecke über die interessanten Krystallformen des Salmiaks; die vorliegenden Exemplare zeigen z. Th. ∞ O z. Th. ∞ O und 202. Im regulären Systeme haben wir nun theoretisch, wie dies schon längst von Mohs nachgewiesen, 3 verschiedene Hemiëdrien anzunehmen, indess kannte man bis jetzt nur Krystalle der tetraëdrischen und pentagonalen Hemiedrie; Krystalle, welche in der theoretisch ebenfalls nothwendigen plagiedrischen Hemiëdrie krystallisirten, sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Marbach erkannte später die Tetartoedrie des bromsauren und chlorsauren Natrons und erklärte die vorhandenen Kombinationen, durch Zusammenwirken der plagiedrischen und pentagonalen Hemiedrie.

Grosse Salmiakkrystalle, welche von Baron H. von Foulon in Wien gezüchtet wurden, haben nun Flächen, welche der plagiedrischen Hemiedrie angehören. Die Krystalle zeigen nach Tschermak auf 202 (211) eine zarte Reifung, welche mit einer der stumpferen Kanten des normal ausgebildeten Ikositetraeders, also einer der in der 3. kantigen Ecke zusammenlaufenden Kanten parallel ist. Diese Riefung ist auf jeder Fläche einer anderen der 3 Kanten parallel. Die Riefen sind nicht symmetrisch parallel den Verbindungslinien der 3 und 4kantigen Ecken, sondern die Riefen sind gegen diese Linien gleichartig, im Sinne des Uhrzeigers gedreht. Ausserdem zeigen die Kanten, welche an der 3kantigen Ecke zusammenstossen eine Abstumpfung, welche jedoch nicht gerade sondern schief aufgesetzt ist; die Messungen ergaben, dass diese Abstumpfungen einem plagiedrischen Gyroëder (875) angehören.

Cirkularpolarisation zeigen diese Gyroëder, welche hier zum ersten Male an Krystallen beobachtet wurden, nicht.

Es ergreift sodann Herr Dr. Brass das Wort zu einem Vortrage über die Möglichkeit des Vorkommens organischer Wesen auf anderen Himmelskörpern.

Nachdem der Vortragende Tags vorher die organische Welt im allgemeinen charakterisirt, verbreitet er sich nun über die Entwicklung der Organismen auf unserem Planeten und über die Möglichkeit eines organischen Lebens auf andern Weltkörpern.

Der Vortragende wies zunächst die Ansicht Hahn's, welcher an Meteoriten Korallen und anderen Organismen ähnliche Gebilde entdeckt haben will, zurück und erwähnte, dass die fraglichen Gebilde, welche Hahn für Organismen erklärte, sich sammt und sonders als Krystalle herausstellen werden. An diese Kritik knüpft der Vortr. weiterhin ungefähr folgende Betrachtungen an:

Die Entstehung einer organischen Welt auf unserem Planeten war erst verhältnissmässig spät möglich. Zunächst bildete unser Sonnen-Planeten-System einen kosmischen Nebel, aus welchem sich schliesslich als zweckmässigste Bildung das heute bestehende Planeten- und Kometensystem mit der Sonne als Centralkörper entwickelte. Erst als die Erde aus dem gasförmigen in den feuerflüssigen und aus diesem in den erstarrten Zustand übergetreten war, bildete sie einen geeigneten Welttheil für die Entwicklung des organischen Lebens auf ihrer Oberfläche. Es hiesse alle wissenschaftliche Forschung verhöhnen, wollte man nicht annehmen, dass sich die organische Welt nur als eine Weiterentwicklung der anorganischen darstellt. Dieselben Kräfte, dieselben Stoffe, welche dem Kosmos eigenthümlich sind, finden wir in den niedrigsten wie in den höchsten Lebenwesen vorhanden, nur ist es eine besondere Anordnung, eine höhere Ausbildung, welche sie hier erfahren haben. Wir müssen die Entstehung organischer Gebilde als höchste Entwicklung der kosmischen Materie als vollkommenste Wirkung der kosmischen Kräfte ansehen.

Wir müssen es aufgeben, den Menschen als das Geschöpf zu betrachten, um dessentwillen die Natur geschaffen. In der Unendlichkeit des Weltalls verschwindet der „Homo sapiens" und den Gesetzen der Natur ist er gleicher Weise unterworfen, wie das niedrigste Lebenwesen.

Treten wir nun philosophisch an die Frage heran: „Ist es möglich, dass auf andern Weltkörpern auch Organismen existiren?" so müssen wir dieselbe a priori mit Ja beantworten; denn es ist der Wissenschaft gelungen, den Nachweis zu führen, dass die unendliche Zahl der Fixsterne nicht nur aus gleichen Stoffen bestehen, wie sie uns unsere Erde darbietet, sondern dass sie auch von erstarrten Weltkörpern umzogen werden. Es wäre nun höchst komisch, wenn wir behaupten wollten, dass nicht unter jener Unzahl von erstarrten Welten, welche den Aether durchsausen, irgend welche wären, die ähnliche Verhältnisse aufwiesen, wie sie unsere Erde zeigt, d. h. welche nicht auch die Bedingungen zur Entwickelung eines organischen Lebens aufweisen sollten. Es ist ja gerade ein Charakteristikum des organischen, dass es sich unter den aller-

Einnahme. Rechnungs

		Mark.
1.	Bestand aus vorigem Jahre	180,71
2.	Beiträge von 329 Mitgliedern à 6 M. . . .	1974,00
3.	Eintrittsgeld von 25 Mitgliedern à 3 M. . .	75,00
4.	Restanten vom vorigen Jahre	118,00
5.	Verkauf der Zeitschrift an Abonnenten (Schulen)	89,00
6.	Vom Graf Stolberg-Wernigerode	60,00
7.	Portozuschlag von auswärtigen Mitgliedern . .	76,00
8.	Vom Verleger der Zeitschrift P. Parey in Berlin. (Bel. 2.)	1019,45
9.	Zuschuss vom Kultusministerium	300,00
	Summa:	3892,16

Die obige Rechnung revidirt, mit den

Zwickau, den 26. Juli 1882.

Edel, Apotheker, Halle a. S.

ablage pro 1881. Ausgabe.

			Mark.
1.	Für den Druck der Zeitschrift an Schwetschke. Bel. 1.		2771,94
2.	„ Lithographien an Schenk. Bel. 2. . . .		582,00
3.	„ „ „ Dr. Lehmann für L. Fehr. Christiania. Bel. 3.		60,00
4.	„ Miethe für das Sitzungslokal. Bel. 4. .		48,00
5.	„ Botenlöhne an Fröbe und Quedlinburg. Bel. 5 a u. b.		20,00
6.	„ Kosten der Generalversammlung in Bitterfeld. Bel. 6.		5,00
7.	„ Begräbniss des Prof. Giebel. Bel. 7 a—c.		54,40
8.	„ Tischlerarbeiten. Bel. 8.		10,80
9.	„ Bureaukosten:		
	a. Porti an Anton. Bel. 9. . .	M. 10,50	
	b. Frachten. Bel. 10 a u. b. . .	„ 1,90	
	c. Porti an andere Buchhandlungen. Bel. 11 a—c.	„ 7,55	
	d. Porti für Briefe und Retournachnahme. Bel. 12 a—c. . . .	„ 4,90	
	e. An Frau Professor Giebel für verauslagtes Packmaterial etc. Bel. 13 a—c.	„ 34,95	
	f. Sonstige Porti und Bureaubedürfnisse (ohne Belag)		113,86
10.	Saldo-Vortrag auf 1882		226,16
		Summa:	3892,16

Abschluss:

Die Einnahme beträgt: M. 3892,16.
Die Ausgabe beträgt: „ 3892,16.
balancirt.

Belagen verglichen und richtig befunden.

Artzt, Plauen i. Voigtlande.

verschiedensten Bedingungen entwickeln kann, dass es sich fast allen Anforderungen anzupassen versteht.

Was dem einen Organismus schädlich ist, bildet eine Existenzbedingung für den anderen. Trotz der verschiedenen Umbildung der Atmosphäre um unseren Planeten hat sich das organische Leben auf demselben Tausende von Jahren hindurch weiter entwickelt und es wird sich auch noch Tausende von Jahren weiter entwickeln, trotz aller Veränderungen, welche auf der Erde vor sich gehen werden.

Es wird die verschiedene Ausbildung anderer Weltkörper daher kein Grund sein, eine Entwicklung von Lebenwesen auf denselben auszschliessen.

Hierauf legte Herr Dr. Wünsche zwölf von verschiedenen Standorten in Sachsen gesammelte Exemplare von Asplenium serpentini Tausch. vor. Die Pflanzen zeigten je nach dem Standorte in Grösse, Umriss und Zusammenstellung der Blätter so auffallende Unterschiede, dass der Unkundige leicht geneigt wäre, hier verschiedene Arten anzunehmen, während doch schon Asplenium serpentini Tausch. von den meisten Botanikern als Abart von Asplenium Adiantum nigrum L. angesehen wird.

Im Anschluss hieran zeigt derselbe Herr ein Stück Serpentin von Peterlestein bei Kupferberg in Bayern, welches sich in Folge von eingesprengten Magneteisenerz polarisch-magnetisch, also als Magnet zeigte, und besprach kurz dessen Vorkommen.

Herr Prof. v. Fritsch knüpfte hieran noch einige Bemerkungen über das Vorkommen von Magnetismus in anderen besonders basaltischen Gesteinen und führt anderweitige Beispiele von derartigen Laven, die er auf seinen Reisen z. B. auf Madeira beobachtet, an. Besonders erwähnt derselbe Lavastücke bez. Lavaflüsse, welche von Nord nach Süd oder umgekehrt geflossen sind, und dadurch polaren Magnetismus erlangt haben und macht auf ein besonders interessantes Magneteisensteinlager in Thüringen (Schmiedefeld) aufmerksam.

Als neue Mitglieder wurden angemeldet: die Herren Dr. Weicker, Bräuninger, Dr. med. Zetsche aus Zwickau und Herr Dr. Hildebrandt in Hartenstein durch die Herren Dr. Brass, Teuchert, von Schlechtendal und Luedecke.

Damit waren die wissenschaftlichen Vorträge abgeschlossen.

Herr Prof. v. Fritsch sprach sodann im Namen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Sachsen und Thüringen seinen herzlichen Dank aus für die dem Vereine zu Theil gewordene Aufnahme und mit einem herzlichen Glück auf, ausgebracht im Namen des Zwickauer Vereines für Naturkunde von Herrn Dr. Schurtz wurde die Versammlung geschlossen.

Den Nachmittag benutzten noch einige Mitglieder zu einem Ausfluge nach dem Gebirge (Stein. Prinzenhöhe) und fand damit das Fest einen würdigen Abschluss.

Mitgliederverzeichniss

des

naturwissenschaftlichen Vereins.

1. Herr Professor Dr. **Abbé** in Jena.
2. „ Kassenrendant **Achilles** in Halle, Geiststrasse 70.
3. „ stud. **Ahlenstiel** in Halle, gr. Wallstrasse.
4. „ stud. agr. **Albert** in Halle, Karlstrasse 36.
5. „ Physiker **Amberg** in Luckau b. Frankfurt a. O.
6. „ Buchhändler **Anton** in Halle, Charlottenstrasse 8 d.
7. „ Professor Dr. **Arndt** in Berlin.
8. „ Vermessungsrevisor **Artzt** in Plauen i. Voigtl.
9. „ Stadtrath **Adolf Assmann** in Magdeburg.
10. „ Mechanikus **Ausfeld** in Gotha.
11. „ Dr. **Ewald Bachmann** in Plauen i. Voigtl.
12. „ Centraldirektor **Bäumler** in Wien, IV., Neugasse 58.
13. „ Geh. Kommerzienrath Dr. **Baldamus** in Gerlebogk.
14. „ Oberlehrer Dr. **Bandtke** in Saalfeld.
15. „ Dr. phil. **Barth** in Halle.
16. „ Privatdocent Dr. **Baumert** in Halle, Jägerplatz 3.
17. „ Ober-Ingenieur **Beeg** in Halle, Moritzzwinger 8.
18. „ Kreis-Physikus Dr. **Bender** in Camburg.
19. „ Gasdirektor **Bennewitz** in Aschersleben.
20. „ Inspektor **Benzler** in Halle, Thurmstrasse 24.
21. „ Graf **H. v. Berlepsch**, Schloss Berlepsch b. Witzenhausen (Hessen-Nassau).
22. „ Apotheker Dr. **Bertram** in Jena.
23. „ stud. **Bergmann** in Halle, Moritzkirchhof.
24. „ Bergreferendar **Beyschlag** in Halle, a. Kirchthor 11.
25. „ Assistent Dr. **Biedermann** in Halle, Harz 39.
26. „ Gymnasiallehrer Dr. **Bischoff** in Rudolstadt.
27. „ Professor Dr. **Blasius** in Braunschweig.
28. „ Gymnasiallehrer **Blume** in Stotternheim b. Weimar.
29. „ Landwirth **H. Bode** in Halle, Jägerplatz 3.
30. „ Dr. **Hans Bode** in Gumbinnen.
31. „ Candidat **v. Bockelmann** in Halle, Augustastrasse 13a.
32. „ Bergmeister **Boltze** in Recklinghausen.
33. „ Chemiker Dr. **Bosetti** in Trotha. (bei Engelcke & Krause.)
34. „ Dr. **Karl Brandt** in Berlin, W., Dorotheenstrasse 95.
35. „ Professor Dr. **Brasack** in Aschersleben.
36. „ Dr. **A. Brass** in Halle.
37. „ Buchhändler **Bräuninger** in Zwickau.
38. „ Oberbürgermeister **Brecht** in Quedlinburg.
39. „ Dr. **Paul Bretschneider** in Plauen i. Voigtl.
40. „ Dr. **Bruchmann** in Gotha, Schillerstrasse.
41. „ Professor Dr. **Buchbinder** in Pforta b. Kösen.
42. „ Realschullehrer Dr. **Büchel** in Rheydt b. Düsseldorf.

43. Herr Professor Dr. **Burbach** in Gotha.
44. „ Oberlehrer Dr. **Büttner** in Pössneck i. S.
45. „ Professor Dr. **V. Carus** in Leipzig, Querstrasse.
46. „ stud. **Caspari** in Halle, Parkstrasse 14.
47. „ Professor Dr. **Cornelius** in Halle, Schulgasse 3b.
48. „ Assistent am chem. Institut **Court** in Halle, Marienstrasse 5.
49. „ Lehrer **Crain** in Apolda.
50. „ Geh. Rath Professor Dr. **Credner** in Leipzig, Lindenstr. 7.
51. „ Professor Dr. **Credner** in Greifswald.
52. „ Medicinalassessor Dr. **Dannenberg** in Gotha.
53. „ Oekonomierath Dr. **Delius**, Generalsekretär in Halle, Karlstrasse 8.
54. „ Oberlehrer Dr. **Demmin** in Dessau.
55. „ Direktor Dr. **Dihle** in Quedlinburg.
56. „ Handelsgärtner **Dippe** in Quedlinburg.
57. „ Buchhändler **Döhner** in Zwickau.
58. „ Dr. **R. Droyssen** in Geissenheim a. Rh., Weinbauschule.
59. „ Kaufmann **Dschenfzig** in Magdeburg.
60. „ Geh. Ober-Bergrath **Dunker** in Halle, gr. Ulrichstrasse 28.
61. „ Mühlenbesitzer **Eberius** in Döllnitz b. Halle.
62. „ Apotheker **Edel** in Halle, Pfännerhöhe 6.
63. „ Apotheker Dr. **Elliesen** in Nürnberg Mohrenapotheke.
64. „ Professor Dr. **Erdmann** in Halle, alte Promenade 21.
65. „ Commerzienrath **W. Ferber** in Gera.
66. „ Oberlehrer **Finsch** in Halle, Franckensplatz 1.
67. „ Lehrer **Fischer** in Merseburg.
68. „ Bankbuchhalter **Fischer** in Pössneck i. S.
69. „ Professor Dr. **Flemming** in Altenburg.
70. „ Professor Dr. **Freytag** in Halle, Wilhelmstrasse 36.
71. „ Professor Dr. **v. Fritsch** in Halle, Margarethenstrasse 3.
72. „ Oberstabsarzt Dr. **Gaede** in Magdeburg.
73. „ Professor Dr. **Garcke** in Berlin.
74. „ Oberlehrer **Geist** in Halle, Jägerplatz 17.
75. „ **Ludwig Giesler** in Straussfurt (Zuckerfabrik).
76. „ Kaufmann **L. Götte** in Halle, Marktplatz 24.
77. „ Oberlehrer Dr. **Graf** in Zwickau.
78. „ Direktor Dr. **Griesch** in Erfurt, Moritzgasse.
79. „ Oberlehrer Dr. **Griessmann** in Saalfeld.
80. „ Buchhändler **Grosse** in Halle, alte Promenade 9.
81. „ Oberlehrer Dr. **Grosse** in Aschersleben.
82. „ Sanitätsrath Dr. **Grüner** in Aschersleben.
83. „ Gymnasiallehrer Dr. **Gründler** in Greiz.
84. „ Rentier **Gruhl** in Halle, Lindenstrasse 8.
85. „ Dr. **Guckelberger** in Giesenhagen b. Gr. Almerode.
86. „ Dr. **Güldenapfel**, Pfarrer in Blankenhaim b. Weimar.
87. „ Dr. med. **Hachtmann** in Weissenfels.
88. „ Kaufmann **Hanff** in Halle.
89. „ Oberlehrer **Harms** in Ottensen.
90. „ Hofapotheker **Haspelmacher** in Greiz.
91. „ Dr. **Hasse**, prakt. Arzt in Nordhausen.
92. „ Rentier **Heilfron** in Halle, Bernburgerstrasse.
93. „ Oberamtmann **Heine** in St. Burchhardt b. Halberstadt.
94. „ Kaufmann **Franz Heynemann** in Halle, Neunhäuser 1.
95. „ Apotheker **Heinke** jun. in Guben.
96. „ Chemiker **Richard Hempel** in Sandersdorf b. Bitterfeld.
97. „ Dr. **Hempel** in Salzwedel (Gymnasium).
98. „ Dr. **Edgar Herbst** in Karlsruhe (Polytechnikum).
99. „ Regierungsvermesser **Hertel** in Merseburg.

100. Herr Kaufmann Hertzer in Quedlinburg.
101. „ Dr. A. Herzfeld in Halle.
102. „ Realschullehrer Hess in Ohrdruf.
103. „ Dr. med. Hessler in Halle, Zinksgarten 9.
104. „ Rentier Heum in Kösen.
105. „ Professor Dr. Heyse in Aschersleben.
106. „ Assistent am landwirthschaftl. Inst. Heyer in Halle, Sophienstrasse 8.
107. „ Realschuldirektor Hilgers in Aachen.
108. „ Dr. med. Hildebrand in Hartenstein i. Erzgebirge.
109. „ Assistent am bot. Inst. Hilscher in Halle, Schulberg 16.
110. „ Advokat Holbein in Apolda.
111. Frau Advocat Holbein in Apolda.
112. Herr Gymnasiallehrer Hoffmann in Guben.
113. „ Professor Dr. Holländer in Halle, Königstrasse 7.
114. „ Oberlehrer Dr. Hosaeus in Eisenach.
115. „ Apotheker Dr. Hornemann in Halle, Königstrasse 41.
116. „ Professor Dr. Holdefleiss in Breslau.
*117. „ Markscheider Hübner in Halle, Louisenstrasse 18.[1])
118. „ Kaufmann Paul Huth in Halle.
119. „ Apotheker Dr. Jäger in Halle, Marktplatz 19.
120. „ Chemiker Jannasch in Bernburg.
*121. „ Berg-Inspektor Kahlenberg in Halle, gr. Berlin 9.
122. „ Wagenfabrikant Gust. Kathe in Halle, Leipzigerstrasse 95/96.
123. „ Dr. Paul Kayser in Rawitsch.
124. „ Dr. med. Kayser in Halle, alte Promenade 18.
125. „ Rentier Keilholz in Quedlinburg.
126. „ Pharmaceut Kessler in Breslau.
127. „ Professor Dr. Kirchner in Halle, Karlstrasse 33.
128. „ Gymnasialdirektor Dr. Kleine in Wesel.
129. „ Apotheker Klinkert in Liegnitz (Kronenapotheke).
130. „ Candidat Klöppel in Eisleben.
131. „ Apotheker Knauf in Guben.
132. „ Geh. Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle, Jägergasse 2.
133. „ Dr. Kobert in Strassburg, Assistent am physiolog. Institut.
134. „ Oberlehrer Dr. Kobert in Freienwalde a. O.
135. „ Dr. Koblenz in Wallhausen.
136. „ Oberlehrer Dr. Köstler in Naumburg a. S.
137. „ Fabrikbes. Dr. Max Köttnitz in Teuchern.
138. „ Medicinalrath Dr. Köttnitz in Greiz.
139. „ Dr. Compter, Realschuldirector in Apolda.
140. „ Professor Dr. Kramer in Halle, Lindenstrasse 12.
141. „ Geh. Med.-Rath, Professor Dr. Kramer in Halle, Königstrasse 9/10.
142. „ stud. Krahmer in Halle, Fischerplan 4.
143. „ Candidat Krause in Bitterfeld.
144. „ Dr. Krause in Cöthen (Chemikerzeitung).
145. „ Direktor Dr. Kremp in Quedlinburg (Landwirthschaftliche Schule).
146. „ Oberlehrer Dr. Kreuz in Cöthen (Herz. Gymnasium).
147. „ Stadtrath Kretschmann in Magdeburg.
148. „ Professor Dr. Krohn in Halle, Karlstrasse 7.
149. „ Staats-Minister v. Krosigk in Dessau.
150. „ Mathematiker Krüger in Gardelegen.
151. „ Apotheker C. Krüger jun. in Waltershausen.
152. „ Apotheker Kubisch in Aschersleben.

---

[1]) * waren auf der Generalversammlung in Zwickau.

153. Herr Geh. Rath, Prof. Dr. **Kühn** in Halle, Wuchererstrasse 1.
154. „ Buchbindermeister **L. Kühne** in Leipzig.
155. „ stud. **Kulgeschoff** in Halle.
156. „ Dr. **Kutzleb** in Halle, Sophienstrasse 28.
157. „ Kaufmann **E. Lange** in Leipzig.
158. „ Oberlehrer Dr. **Lehmann** in Halle, Taubengasse 17 a.
159. „ Dr. **Leitzmann** in Magdeburg.
160. „ Geh. Bergrath **Leuschner** in Eisleben.
161. „ Professor Dr. **Liebe** in Gera.
162. „ Dr. **Liebscher** in Jena.
163. „ Apotheker **Liekfeld** in Quedlinburg.
164. „ Oberstlieutenant **v. Lochow** in Giebichenstein.
165. „ Gymnasiallehrer Dr. **Löwenhardt** in Merseburg.
166. „ Dr. **Lotze** in Greiz.
167. „ Oberlehrer Dr. **Ludwig** in Greiz.
168. „ Apotheker **Ludwig** in Halle, Kleinschmieden 9.
169. „ Rector **Lücke** in Rastenberg b. Buttstedt.
170. „ Dr. **Lüddecke** in Wasserleben b. Halberstadt.
*171. „ Privatdocent Dr. **Lüdecke** in Halle, Domgasse 5/6.
172. „ Dr. med. **Lüdicke** in Halle, Barfüsserstrasse 6 b.
173. „ Lehrer Dr. **Märtens** in Naumburg a. S.
174. „ Apotheker **Mareschall** in Magdeburg.
175. „ Gymnasialdirektor Dr. **Marg** in Meseritz.
176. „ Steinbruchbesitzer **Merkel** in Bernburg.
177. „ Einfahrer **Mette** in Leopoldshall b. Stassfurt.
178. „ Apotheker Dr. **Meyer** in Berlin, C., Kurstrasse 32.
179. „ Direktor Dr. **A. B. Meyer** in Dresden (Zool. Mus.).
180. „ Apotheker **Meyer** in Ohrdruf.
181. „ Apotheker Dr. **Mirus** in Jena.
182. „ Landesgeolog Dr. **Mösta** in Marburg.
183. „ Kaufmann **H. Müller** in Apolda.
184. „ Direktor Dr. **Müller** in Riesenburg b. Marienwerder (Weberschule).
185. „ **August Müller** in Offenbach a. Rh. (Adr. Oberförster Müller).
186. „ Apotheker **Müller** in Quedlinburg.
187. „ **v. Nathusius-Königsborn** in Magdeburg.
188. „ **Neubürger**, naturw. Verein für Anhalt in Dessau.
189. „ stud. **Max Neyde** in Freiburg i. Br.
190. „ Direktor Dr. **Neumüller** in Naumburg a. S.
191. „ Realschuldirektor **Paulsieck** in Magdeburg.
192. „ Fabrikant **Pauly** in Halle, Franckenstrasse 4.
193. „ Direktor Dr. **Pauly** in Mühlberg a. E. (Zuckerfabrik).
194. „ Buchhändler **Perthes** in Gotha.
195. „ Hofrath Dr. **Pertsch** in Gotha.
196. „ Candidat math. **Petri** in Halle.
197. „ Dr. **Pettersen** in Tromsö (Norwegen).
198. „ Oberlehrer Dr. **Petzold** in Braunschweig.
199. „ stud. **Petzold** in Halle, gr. Wallstrasse 30.
200. „ **Picard** in Sondershausen, Nordhäuserstrasse 2.
201. „ **A. Pilz** in Bitterfeld.
202. „ **F. Polko** in Bitterfeld.
203. „ **H. Polko** in Bitterfeld.
204. „ Dr. **R. Pott** in Jena.
205. „ Mechaniker **Potzelt** in Halle, Barfüsserstrasse 4.
206. „ Dr. **Pressler** in Halle, Wörmlitzerstrasse 2.
207. „ Professor Dr. **Pütz** in Halle, Gütchenstrasse 19.
208. „ Dr. med. **Puhlmann** in Leipzig, Advocatenweg 3.

209. Herr Advocat Dr. **L. Puttrich** in Leipzig, Flossplatz 11.
210. „ Apotheker **Rademann** in Forbach (Lothringen).
211. „ Gymnasiallehrer **Rausch** in Gotha (Bibliothek d. Gymnasiums, naturw. Abtheilung).
212. Realschule in Weimar.
213. „ Professor Dr. **Reichardt** in Jena.
214. „ Hofgärtner **Reinecke** in Greiz.
215. „ Dr. **Rey** in Leipzig, Flossplatz 11.
216. „ Cand. math. **Richter** in Bitterfeld.
217. „ Geh. Hofrath Prof. Dr. **Richter** in Jena.
218. „ Commerzienrath **Riebeck** in Halle, Leipzigerplatz 2b.
218a. „ Dr. **Riebeck**, jun.
219. „ Dr. **Riehm** in Halle.
220. „ Bergrath **Rihn** in Stolberg a. H.
221. „ **Ritterakademie** in Liegnitz.
222. „ Dr. **Rödel** in Frankfurt a. O.
223. „ Rittergutsbesitzer **v. Röder** in Hoym b. Aschersleben.
224. „ Assistent Dr. **Römer** in Bernburg.
225. „ Dr. med. **Rühl** in Halle, Domplatz 4.
226. „ Apotheker **Runde** in Eisleben.
227. „ stud. **Rulf** in Halle, Mittelstrasse 19.
228. „ Dr. **Sachtleben** in Raden (Mecklenburg).
229. „ Rentier **Sack** in Halle, Hedwigstrasse 4.
230. „ Dr. **Sagorski** in Pforta b. Kösen.
231. „ Lehrer **Schaal** in Halle, Königstrasse 2.
232. „ Professor Dr. **Schaeffer** in Jena.
233. „ stud. **Scheer** in Halle.
234. „ Dr. **Scheibe** in Halle, Mühlweg 45.
235. „ Privatgelehrter **von Schlechtendal** in Halle, Gütchenstr. 20.
236. „ Naturalienhändler **Schlüter** in Halle, Wuchererstrasse 8.
237. „ Dr. **Robert Schmidt** in Jena.
238. „ Diaconus Dr. **Schmidt** in Aschersleben.
239. „ Professor Dr. **Ernst Schmidt** in Halle, gr. Märkerstrasse 13 a.
240. „ Landwirth Dr. **Schmidt** in Halle.
241. „ Lehrer **Schmiedeknecht** in Gumperda bei Kahla.
242. „ Musiklehrer **Chr. Schneider** in Coburg.
*243. „ Oberlehrer **Veit Hans Schnorr** in Zwickau.
244. „ Gymnasiallehrer **Schönemann** in Soest.
245. „ Direktor Dr. **Schrader** in Halle, Harz 10.
246. „ Dr. med. **Schrader** sen. in Quedlinburg.
247. „ Professor Dr. **Schreiber** in Magdeburg.
248. „ Lehrer **Schreiber** in Bitterfeld.
249. „ Assistenzarzt Dr. **Paul Schreiber** in Halle, Steinweg 36.
250. „ Realschullehrer Dr. **Schroeder** in Halle, Wörmlitzerstr. 45.
251. „ Reallehrer Dr. **Schubring** in Erfurt.
252. „ Berggeschworner **Schütze** in Elbingerode a H.
253. „ **Schumann** in Halle, Schmerstrasse17/18.
254. „ Apotheker **O. F. Schulze** in Uhlstedt (Saalbahn).
255. „ Oberlehrer **Schulze** in Quedlinburg.
256. „ Dr. phil. **Schulze** in Halle, Königstrasse 15.
257. „ stud. **Schuppan** in Halle, Schulgasse 4.
*258. „ Direktor Dr. **Schurtz** in Zwickau.
259. „ Stadt-Physikus Dr. **Schwabe** in Apolda.
260. „ Oberlehrer Dr. **Schwarz** in Siegen a. R.
261. „ Rentier **E. Schwetschke** in Halle, Königstrasse 40d.
262. „ **U. Schwetschke** in Halle, gr. Märkerstrasse 11.
263. „ Dr. **Max Senff** in Rübeland b. Blankenburg a. H.
264. „ **H. Seyffert** in Halle.

265. Herr Professor Dr. **Siegert** in Chemnitz.
266. „ Kreis-Physikus Dr. **Simon** in Quedlinburg.
267. „ Oberlehrer Dr. **Simroth** in Leipzig (Gohlis, Bismarkstr. 14).
268. „ Droguist **Sohncke** in Halle, gr. Ulrichstrasse 52.
269. „ Professor Dr. **Solger** in Halle, Weidenplan 6.
270. „ Bergrath **Spengler** in Gr. Kamsdorf b. Unterwetterborn.
271. „ Professor Dr. **Spieker** in Potsdam.
272. „ Direktor **Spillecke** in Halberstadt (Realschule).
273. „ Buchhändler **Stadermann** in Ohrdruf.
274. „ Oberlehrer **Staeger** in Eisleben.
275. „ Oberstabsarzt Dr. **Stahmann** in Weissenfels.
276. „ Direktor Dr. **Stahlberg** in Hagen i/Westf.
277. „ Kaufmann **G. Steckner** in Halle, Kleinschmieden 3.
278. „ Landwirth **H. Steffeck** in Kl. Kienitz b. Rangsdorf (Berlin-Dresdner Bahn).
279. „ stud. **Steinriede** in Halle, Luckengasse 4b.
280. „ Lehrer **Stössner** in Badersleben b. Halberstadt.
281. „ Graf **Stolberg-Wernigerode** in Wernigerode.
282. „ Graf **Stolberg-Stolberg** in Stolberg.
283. „ Graf **Stolberg-Rossla.**
284. „ Buchhändler **Stollberg** in Merseburg.
285. „ Dr. **Stoy** in Jena.
286. „ Buchhändler **Stricker** in Halle, Karlstrasse 6.
287. „ Bürgermeister **Sommer** in Bitterfeld.
288. „ Dr. **Sy** in Jena.
289. „ Professor Dr. **Taschenberg** in Halle, gr. Märkerstrasse 22.
290. „ Dr. med. **Tausch** in Halle, Poststrasse 5.
*291. „ Dr. **Teuchert** in Halle, gr. Märkerstrasse 4.
292. „ Dr. **Tetzlaff** in Stettin, Schulstrasse 4.
293. „ Hofbuchhändler **Thienemann** in Gotha.
294. „ Sanitäts-Rath Dr. **W. Thomas** in Ohrdruf.
295. „ Professor Dr. **Thomas** in Ohrdruf.
296. „ Gasdirektor Dr. **Tieftrunk** in Magdeburg.
297. „ Oberlehrer **Tiemann** in Halle, Franckensplatz 1.
298. „ Dr. **A. Treffurth** in Stützerbach.
299. „ Berginspektor **Triebel** in Luisenthal b. Saarbrücken.
300. „ Professor Dr. **Troebst** in Weimar.
301. „ Dr. **Ulrich** in Flensburg (Landwirthschafts-Schule).
302. „ Gymnasiallehrer **Otto Utescher** in Freiburg i. Schles.
303. „ Apotheker **Bernh. Vihl** in Halle.
304. „ Lehrer **H. Vogel** in Mark-Neukirchen i. Voigtl.
305. „ Banquier **Vogler** in Quedlinburg.
306. „ Kreisphysikus Dr. **Voigt** in Magdeburg.
307. „ Regierungs-Sekretär **Wächter** in Merseburg.
308. „ Dr. **Wagenknecht** in Altona.
309. „ Candidat **Walter** in Halle, Jägerplatz 22.
310. „ Kommerzienrath **Weichsel** in Magdeburg.
*311. „ Oberlehrer Dr. **Weicker** in Zwickau.
312. „ stud. **C. Weise** in Halle.
313. „ Rentier **Weissbeck** in Halle.
314. „ Fabrikant **C. Wiedemann** in Apolda.
315. „ stud. **E. Wilke** in Halle, kl. Klausstrasse 8.
316. „ stud. **C. Wilke** in Halle, Steinweg 28.
317. „ Professor **Witte** in Merseburg.
318. „ Rentier **Wohlbrück** in Weimar.
319. „ Dr. med. **Würzler** in Bernburg.
320. „ Direktor **Zerlang** in Witten a. Ruhr.
*321. „ Dr. med. **Zetsche** in Zwickau.
322. „ Professor Dr. **Zimmer** in Gera.

323. Herr Kand. chem. **H. Zimmermann** in Leipzig, Brühl (Rauchwaarenhalle).
324. „ Sanitäts-Rath Dr. **Zimmermann** in Pforta b. Kösen.
325. „ Dr. **Zopf** in Berlin.
326. „ Dr. **Zopf** in Greiz.
327. „ Dr. med. **E. Zörner** in Tangerhütte b. Magdeburg.
328. „ Apotheker **Zwanziger** in Halle, alte Promenade 25.

Tauschverkehr.

a. Mit deutschen Gesellschaften.

Bamberg, Bericht der naturforschenden Gesellschaft.
Berlin, Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften.
— Linaea.
— Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.
— Mittheilungen aus d. naturwissenschaftlichen Verein von Neuvorpommern und Rügen.
— Nobbe, die landwirthschaftlichen Versuchsstationen.
— Wittmack, Monatsschrift zur Beförderung des Gartenbaus.
— Fortschritte der Physik.
— Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.
Bonn, Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens.
Braunschweig, Naturwissenschaftlicher Verein.
Bremen, Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen.
Breslau, Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Cassel, Botanisches Centralblatt.
Chemnitz, Bericht d. naturw. Gesellschaft in Chemnitz.
Colmar, Bulletin d. l. soc. d'hist. nat. Colm.
Danzig, Bericht der naturforschenden Gesellschaft.
Darmstadt, Notizblatt des Vereins für Erdkunde.
Elberfeld, Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins.
Emden, Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft.
— Kleine Schriften „ „ „
Frankfurt a. M., Noll, Zoologischer Garten.
— Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft.
Fulda, Bericht des Vereins für Naturkunde.
Gera, Jahresbericht von Freunden der Naturwissenschaften.
Giessen, Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Naturkunde.
Göttingen, Nachrichten von der Göttinger Gelehrten Gesellschaft und der Universität.

Hamburg, Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung.
Hannover, Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft.
Hanau, Bericht der wetterauischen Gesellsch. für Naturkunde.
Heidelberg, Verhandlungen des naturhistorischen medizinischen Vereins.
Kiel, Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.
Königsberg, Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.
Leipzig, Sitzungsbericht der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig.
— Bericht über die Verhandlungen d. kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.
— Jahresbericht d. Fürstlich Jablonowsky'schen Gesellschaft.
Lüneburg, Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins zu Lüneburg.
Mannheim, Jahresbericht des nat. Vereins.
Marburg, Sitzungsbericht der Gesellschaft zur Beförderung der sämmtlichen Naturwissenschaften.
München, Almanach d. k. Bayerischen Akad. d. Wissenschaften.
— Sitzungsberichte der Münchener Akademie.
Münster, Bericht des westphälischen Provinzialvereins f. Wissenschaft und Kunst.
Offenbach, Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins.
Osnabrück, Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins.
Regensburg, Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins.
— Abhandlungen desselben.
Rostock, Archiv der Freunde der Naturkunde Mecklenburgs.
Schneeberg, Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins.
Stettin, Entomologische Zeitung.
Stuttgart, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde.
Würzburg, Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft.

b. Mit Oesterreich.

Brünn, Mittheilungen der schlesisch-mährischen Gesellschaft.
Graz, Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Steyermark.
— Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Graz.
Hermannstadt, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürger Vereins.
Kesmark, Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins.
Pest, Bibliotheca hungarica historiae naturalis.
Prag, Sitzungsbericht der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Prag, Jahresbericht.
— Abhandlungen.
Triest, Bolletino della soc. adriatica.
Wien, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt.
— Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften.
— Verhandlungen d. k. k. geographischen Gesellschaft.

c. Mit ausländischen Gesellschaften.

Amsterdam, Verslagen en mededeelingen der Naturkunde, Letterkunde, Jaarbook.
Basel, Verhandlungen d. naturf. Gesellschaft.
Bern, Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern.
— Mittheilungen der Schweizer naturforschenden Gesellschaft in Bern.
Bologna, Atti della academia r. dei Lincei.
— Rendiconto della academia di Bologna.
Bordeaux, Mémoires de la société des sciences physiques naturelles de Bordeaux.
Boston, Proceedings, Memoirs, Ocasional papers of the Boston academy.
— The Americain naturalist.
Brüssel, Mémoirs couronnées et mémoirs des avants étrangers publ. p. l'académie.
— Mémoirs de l'académie royale des sciences.
— Annuaire de l'académie.
— Annales de la société entomologique de la Belgique.
— Annales d. l. soc. géologique de Belgique.
Buenos-Aires, Déscription phys. de la république Argentina p. Burmeister.
Chur, Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens.
Cherbourg, Mém. de la soc. des sciences naturelles de Cherbourg.
Dublin, The scientific proceedings of the Royal-society.
— The scientific transactions of the Royal-society.
Edinburgh, Journal of the R. geological society of Edinburgh.
Florenz, Publicazioni del instituto di studi superiori pratici e di perfezionemente.
— Atti della soc. Toscana di scienzi naturali.
St. Gallen, Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen.
Genova, Mémoires de la société de Physique.
Glasgow, Transactions of the geological society.
Goeteborg, Kgl. Vetenskabs Handlingar.
Gravenhage, Tidskrift voor Entomologie.
Haarlem, Archiv du Musée Taylor.
— Archives néderlandaises des sciences exactes et naturelles.
Kopenhagen, Oversigt over det Kon. Danske Videnskabenes Selskabs Forhandlingar.

Lausanne, Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles.
London, Quarterly Journal of the geological society.
— Proceedings of the Royal society.
St. Louis, Transactions of the academy of sciences.
Lyon, Mémoires de l'académie.
— Annales de la société d'agriculture de Lyon.
Lüttich, Mémoire de l. soc. n. des sciences.
Luxemburg, Publications de l'institut Grand duché de Luxemburg.
Milano, Reale instituto Lombardo dei Scienze.
Modena, Annuario della soc. dei naturalisti.
Moscou, Bulletin des naturalistes.
Neuchâtel, Bulletin de la soc. nat.
New-York, Annals of the New-York Academy of sciences.
— The Lyceum of natural history of New-York.
New-Haven, Transactions of the Connecticut academy.
Philadelphia, Proceedings of the academy of natural science of Philadelphia.
Riga, Correspondenzblatt des Naturforschervereins.
Roma, Comitato geologico.
— Atti della R. Academia dei Lincei.
Salem, Bulletin of Essex Institut.
Stockholm, Entomologisk Tidskrift.
— Sveriges geologiske undersöking.
Washington, Report of the United States geological and geographical survey of the Territories.
— Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian-Institution.
Zürich, Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft.
— Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.

Sitzung am 8. Juni.

Anwesend 25 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Atti della R. academia dei Lincei 1881—82 Ser. III. transeunti Vol. VI. fasc. 10 und 12.
2. Annals of the New-York academy of sciences Vol. II. 1—6. Vol. I. 14.
3. Willkomm, Führer in's Reich der Pflanzen, 9. und 10. Lieferung. Rec.-Ex. v. H. Mendelsohn, Leipzig.
4. Tijdschrift voor Entomologie, Jahrg. 1881—82. 1. und 2. Abtheilung.
5. Sitzungsberichte der königl. preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin I—XVIII.
6. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXI 1879, XXII 1880, XXIII 1881.
7. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, Jahrg. 1881.
8. Mettenius, Braun's Leben. Berlin, Reimer.
9. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg, 1877.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Studiosus Schuppan,
„ Dr. Weicker, Gymnasiallehrer in Zwickau,
„ Bräuninger, Buchhändler in Zwickau,
„ Dr. med. Zetsche in Zwickau,
„ Dr. med. Hildebrandt in Hartenstein,

und als solche werden angemeldet:

Herr Franz Heinemann, Kaufmann, hier,
„ Franz Achilles, Kämmereikassenrendant, hier,
„ Gustav Kathe, Wagenbauer, hier,
„ Studiosus Rulf durch die Herren Prof. v. Fritsch, Dr. Teuchert und Dr. Luedecke.

Nach einem kurzen Berichte des Vorsitzenden über die Zwickauer Generalversammlung, spricht der Schriftführer Herr Dr. Luedecke über die Bildung von Kesselstein aus Brucit bestehend, im Dampfkessel des Einigkeitsschachts zu Zwickau. Das Wasser vom Einigkeitsschacht in Zwickau war farblos, klar bis auf wenige Flocken, roch stark nach Schwefelwasserstoff, reagirte alkalisch; im eingedampften Wasser liessen sich nachweisen: organische Substanz, Spuren von Ammoniak, Kalk, Magnesia, wenig Chlor, gebundener Schwefel und Kohlensäure; abwesend war Salpetersäure.

Quantitative Analyse.[1])

Schwefelsaurer Kalk	0,0890	pro 100 Thle. Wasser.
Kohlensaurer Kalk	0,0830	
Chlormagnesium	0,1821	
Chlornatrium	0,0210	
	0,3751	pro 100 Theile Wasser.

Der gebildete Kesselstein ist z. Th. reiner Brucit $Mg H^2O^2$ z. Th. ist er auch kohlensaurer z. Th. schwefelsaurer Kalk.

Der künstliche Brucit $Mg H^2O^2$ hat ganz die gleichen Eigenschaften wie der natürliche, vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, mit Kobaltsolution geglüht wird er roth; Blättchen werden nach dem Erwärmen und Eintauchen in verdünnte Höllensteinlösung schwarz. Es sind hexagonale 6-seitige Täfelchen von oP und ∞P begrenzt von gelblicher Farbe und starkem Perlmutterglanz auf oP; im Polarisationsinstrument zeigt er das schwarze Kreuz mit den bunten Ringen; er scheint ebenso wie der natürliche optisch positiv zu sein.

Herr Prof. Schmidt referirt im Anschluss an eine frühere Mittheilung über die giftige Wirkung des Tabaksrauches über eine Arbeit von Jacquemart, die Wirkung des Tabaks auf die Geschlechtsorgane betreffend. Nach J. soll die Beschäftigung in Tabaksfabriken bei Männern Impotenz herbeiführen, bei Weibern veranlassen, dass die Kinder bald nach der Geburt sterben. In letzteren Fällen konnte stets Nicotin im Amnionwasser nachgewiesen werden. J. fand 40 Proc. von Abortus- und Frühgeburten, 15 Proc. von Todesfällen bei Kindern von Tabaksarbeiterinnen einige Stunden oder Tage nach der Geburt. Die Kindersterblichkeit ist bei Säuglingen, die an der Brust genährt werden um 10 Proc. grösser, als bei denen, die die Brust nicht erhalten. — Fernerhin bespricht derselbe die Eigenschaften und die Zusammensetzung eines als Hamstervertilgungsmittel verwendeten Schiesspulvers. Dasselbe besteht aus einem innigen Gemenge von salpetersaurem Natrium, Kohle, Schwefel und etwas Kochsalz. Die Anwendung geschieht derartig, dass das sehr grob und unregelmässig gekörnte Pulver in Papierhülsen eingefüllt wird, diese mit einer Zündschnur versehen, dann in die Hamsterlöcher eingesenkt und endlich zur Explosion gebracht werden. Die Hamster werden durch die entwickelten Gase erstickt. Ein Gemisch aus 75 Thln. Chilisalpeter, 11,5 Thln. Schwefelpulver und 13,5 Thln. Kohlen verrichteten die gleichen Dienste wie jenes sogenannte Hamstermittel. — Der Gegenstand ruft eine lebhafte Debatte hervor, an welcher sich Herr stud. Albert, Herr Dr. Liebscher und der Vortragende betheiligten. Herr stud. Albert bespricht sodann den Einfluss der Rhodanver-

1) Obige Analyse verdanke ich der Güte des H. Bergdirektor Berg.

bindungen auf die Vegetation; dieselben sollen auf die Vegetation vernichtend wirken; Herr Dr. Herzfeld bestreitet dies; ebenso äussert sich Prof. Schmidt: Rhodonverbindungen seien in kleinen Quantitäten nicht giftig. Nach einer längeren Debatte über diesen Gegenstand legt Herr von Schlechtendal Misumena truncata vor, welche vor der Häutung 6 Beine hatte und nach derselben aber 8 besass; hieran anschliessend spricht Dr. Brass über die Entwicklung der Beine der Spinnen; derselbe referirt sodann über:

1) K. W. von Dallà Torre, Anleitung zu wissenschaftliche Beobachtungen auf Alpenreisen. (Lindauer'sche Buchhandhandlung. München. 2 Mark.)

In dem kleinen Werkchen liegt kein Hülfsmittel zur systematischen Bestimmung der Alpenfauna vor, sondern es ist dasselbe lediglich bestimmt, den Touristen auf die Thierwelt, das Leben derselben, die Grenzen ihres Vorkommens, ihre Wechselbeziehung zur übrigen Natur aufmerksam zu machen und ihn zum eigenen Beobachten anzuregen. Nicht der Zoologe von Fach, sondern der Freund der Thierwelt, der Sammler im weiteren Sinne, wird in dem Werkchen Anleitung genug finden, um mit Erfolg dem vielseitigen Studium der alpinen Fauna obliegen zu können; ein Jeder wird befähigt und angehalten, die so hoch interessanten Verhältnisse einer oft eigenartigen Welt richtig beurtheilen zu lernen und so die Wissenschaft selbst erfolgreich zu unterstützen. — Wünschenswerth wäre es, wenn auch dem Sammeln niederer Thierformen und besonders niederer Wasserthiere mehr Wichtigkeit beigelegt worden wäre als es geschehen. Bei den Mollusken sind nicht nur die Schalen interessant und wichtig, es ist nöthig, dass neben einer gut präparirten Schale auch ein Thier in toto vielleicht als Spirituspräparat gesammelt wird, dass einzelne, seltnere Formen nur in Spiritus aufbewahrt werden. Die Alpenseen bergen jedenfalls eine Reihe von Coelentraten, welche nicht nur mikroskopisch klein sind, deren Kenntniss wichtig genug ist und wäre es daher wünschenswerth, wenn auch dem Aufsuchen und Präpariren dieser Gruppen einige Bemerkung geschenkt würde.

Im Uebrigen sei das handliche, vielseitig anregende Werkchen einem jeden Thierfreund und Sammler bestens empfohlen; nicht nur der Tourist, welcher jenes südliche Hochland bereist, sondern auch der, welcher die Gebirgsketten Mitteleuropas, sowie Schwedens und Norwegens besucht, wird in ihm Anleitung und Anregung finden.

H. Gretschel. Lexikon der Astronomie (Meyer's Fachlexika); 6 Mark. Elegant ausgestattet, handlich und in seinen einzelnen Artikeln wissenschaftlich vorzüglich bearbeitet, bietet das Lexikon der Astronomie jedem Freunde dieser Wissenschaft ein sicheres Nachschlagebuch bei etwa auftauchenden Fragen. — Eine Lücke ist uns aufgefallen: das Fehlen der Karte des süd-

lichen Sternhimmels und die sehr stiefmütterliche Behandlung südlicher Sternbilder. Eine Karte des Mondes, sowie Abbildungen der grösseren Planeten wären jedenfalls auch ganz am Platze gewesen. Was vom Laien am leichtesten beobachtet werden kann, muss auch in einem illustrirten Lexikon bildlich dargesellt sein. Vielleicht bringt eine folgende Auflage auch hier Vollständiges.

Ueber Simroth, Bewegung der Schnecken; hieran anknüpfend bespricht derselbe seine Beobachtungen über den Bau der Nester bei den Spinnen.

Zum Schluss legt Herr Dr. Riehm Praeparate von Schistocephalus vor.

Sitzung am 15. Juni.

Anwesend sind 23 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Verhandlungen des Hamburger naturwissenschaftlichen Vereins 1877.
2. Linnaea, Journal für Botanik von Garcke, IX, 7.
3. Peters, Reise nach Mossambique. Amphibien III, 3, Geschenk des hohen Cultusministeriums.
4. Academia della scienze dell' Istituto di Bologna dalla sua origina a tutto il 1880.
5. Memorie della academia della scienze dell' istituto di Bologna Ser. IV. Tom. II.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Franz Heinemann, Kaufmann hier.
„ Achilles, Kämmereikassenrendant, hier.
„ Gustav Kathe, Wagenbauer, hier.
„ Studiosus Rulf, hier

und als solcher angemeldet

Herr Heyer.

durch Hrn. Dr. Liebcher, Prof. v. Fritsch und Dr. Baumert.

Zum Beginn des wissenschaftlichen Theils der Vorträge bespricht der Hr. Dr. Luedecke die Mineralvorkommnisse des Granits von Königshain.

Das Granitgebirge von Königshain in der Ober-Lausitz mit besonderer Berücksichtigung der darin vorkommenden Mineralien von G. Woitschach.

Der Granit von Königshain, welcher aus grauem Quarz, weissem oder röthlich-weissem Orthoklas, weissem Plagioklas und schwarzem Gimmer (Meroxen) besteht, erhebt sich aus der Thonschieferformation und dem Diluvium etwa $1^1/_2$ Meile im Nordwesten der Stadt Görlitz; er soll eruptiver Natur sein, während

der Granit in der Nähe der Stadt Görlitz unzweifelhaft ein Gneissgranit ist und ein Glied der Urschieferformation darstellen soll.

In dem normalen Granit finden sich Gänge von sehr feinkörnigem glimmerarmem und feldspathreichem Granit und von sehr schön entwickelten Schriftgranit. Beide sind wohl mehr lokale Ausbildungsweisen des G. als wirkliche Gänge. An einzelnen Stellen finden sich bis 10 cm breite Quarzgänge, deren Entstehung wohl die gleiche wie die von den eben erwähnten Gängen ist.

Die grosse Menge von Höhlungen, in denen wie auf Elba und in Striegau die schönen Mineralien vorkommen, finden sich nur am Ausgehenden d. h. die Mineralien sitzen entweder auf den Wänden der Höhlungen oder liegen lose an ihren unteren Enden abgebrochen in thonartigem Material eingebettet.

Neben der normalen Art des G. führt der Vortragende noch eine grobkörnige und eine porphyrische Abart an; der G. soll in der Tiefe nur porphyrisch ausgebildet sein.

Im Granit finden sich folgende Mineralien: Mikroklin — Albit — Perthit erbsengelb, fleischroth, braun und Bruchstücke aus Pegmatit. Schon mit blossem Auge erkennt man auf OP und $\infty\breve{P}\infty$ Streifungen; welche letztere ungef. der Kante $\infty\breve{P}\infty$: $\infty P'$ parallel geht; in Schliffen parallel OP zeigen sich bandartige Streifen parallel der Kante OP : $\infty\breve{P}\infty$; deren gemeinsame Auslöschung im Natriumlichte $7^0 45'$ also $+ 3^0 52^1/_2'$ (3,4°—5° Schust). zur Zwillingsgrenze beträgt. Schliffe parallel $\infty\breve{P}\infty$ zeigen Auslöschungen auf $\infty\breve{P}\infty$ zur Kante $OP/\infty\breve{P}\infty$ im Sinne der Trace der Fläche $_2'\breve{P},\infty'$ auf $\infty\breve{P}\infty$ $+ 17^0$—20^0 ($17^0 54'$ Sch.) Der Feldspath ist demnach Albit.

Der andere Plagioklas zeigt in Schliffen parallel OP zu Kante $OP/\infty\breve{P}\infty$ eine Auslöschung $+15$—16 Decl.; manche Präparate zeigten eine kleinere von 10—15°; auf $\infty\breve{P}\infty$ zeigt sich zur Kante $OP/\infty P\infty$ 3—5° ($+4\frac{1}{2}$—$+5$,° Desl.) es ist demnach Mikroklin.

Die grüne Färbung einiger Mikrokline von Dobschutz ($\underset{l}{\infty P'}\ \underset{T}{\infty'P}\ \underset{f}{\infty P'3}\ \underset{z}{\infty'P3}\ \underset{M}{\infty P\infty}\ \underset{P}{OP.}\ \underset{x}{\breve{P},\infty}$) rührt von organischer Substanz her.

Auch beinahe reiner Mikroklin mit nur wenigen Albitlamellen kommen in z. Th. faustgrossen weissen Xllen der Combination TlfzMPxYOv vor.

Im convergenten Lichte ist beim Mikroklin auf M ein Axenaustritt zu beobachten.

„Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich, dass die Königshainer Drusenfeldspathe und Pegmatolithe, da sie keine wirk-

lich parallel und senkrecht auslöschende Substanz enthalten nicht zu Orthoklas zu stellen sind, sondern gesetzmässige Verwachsungen von Mikroklin als Hauptfeldspath und Albit als Einlagerung darstellen; dabei mag bemerkt werden, dass am Anfange der pegmatitischen Ausscheidung noch Orthoklas zu finden ist, der dann in Mikroklin überzugehen scheint mit nach der Mitte zunehmenden Einlagerungen von Albit."[1])

Es wurden folgende Flächen beobachtet.

M = $\breve{\infty}\breve{P}\infty$ 010, P = oP 001, x = $,\bar{P},\infty$ $10\bar{1}$, y = $2,\bar{P},\infty$ $20\bar{1}$
r = $\frac{4}{3},\bar{P},\infty$ $40\bar{3}$, q = $\frac{2}{3},\bar{P},\infty$ $20\bar{3}$, $\varkappa$ = $\infty\bar{P}\infty$ 100, T = ∞'P $1\bar{1}0$,
l = ∞P' 110, z = $\infty'\breve{P}3$ $1\bar{3}0$, f = $\infty\breve{P}'3$ 130, o = P, $11\bar{1}$
v = ,P $1\bar{1}\bar{1}$, n = $2'\breve{P},\infty$ $0\bar{2}1$, e = $2,\breve{P}'\infty$ 021.

Gemessene Winkel:

x : r = 167°—166° 166° 51′ Dana.
f : r = 169° 27′ 8″ a = 169° 52′ berechnet n. Dana.

$\breve{\infty}\breve{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$ sollen selten sein, die Flächen der Prismenzone und yov sind sehr rauh. Spaltbk. PMl. Die Spaltbk. nach ∞P' soll unstreitig besser sein als ∞'P. Es kommen vor:

1. Sogenannte Einfache Perthite. 2. Carlsbader Zwillinge. 3. Bavenoer Zwillinge. 4. Zwillinge nach der Basis. 5. Doppelzwill. nach mehreren Gesetzen.

P. Klien hat früher versucht die Zwillinge nach oP als nicht existirend und sie als nach dem Bavenoer Gesetz mit der Basis als Zusammensetzungsfläche gebildet, hinzustellen; man kann dem Autor nur zustimmen, wenn er die auf schwachen Füssen stehenden Argumente des Hrn. P. Klien zurückweist und zum einfach natürlichen Zwillingsgesetz noch oP zurückkommt.

Albit. Zwischen und auf Perthiten sitzen weisse oder weingelbe Krystalle von einigen Centimetern Grösse, auch als krystallinische Partieen in den pegmatitischen Ausscheidungen. Folgende Flächen wurden beobachtet:

P = oP 001, M = $\breve{\infty}\breve{P}\infty$ 010, T = ∞'P $\bar{1}10$, l = ∞P' 110,
z = $\infty'\breve{P}3$ $\bar{1}30$, f = $\infty\breve{P}'3$ 130, n = $2'\breve{P},\infty$ $0\bar{2}1$, e = $2,\breve{P}'\infty$ 021,
x = $,\bar{P},\infty$ $10\bar{1}$, r = $\frac{4}{3},\bar{P},\infty$ $(40\bar{3})$, y = $2,\bar{P},\infty$ $20\bar{1}$, o = P, $11\bar{1}$,
v = ,P $\bar{1}11$, g = 2P, (221), k = $\bar{2}21$.
P : r = 114° 15′ 7′ Dex. 114° 50′—38′
Mittel nach Marignac.

Die Verwachsung der Albite mit den Perthiten geschieht nach dem von L. v. Buch aufgestellten Gesetze: Beide haben c und $\breve{\infty}\breve{P}\infty$ gemein; die Stellung des aufgewachsenen Albits ist vollständig, diejenige, welche er auch im Innern der Perthite

1) Wie der Autor den widerspruchsvollen Sinn der beiden Sätze vereinigen will, ist unklar. D. Ref.

einnimmt, die Anwachsung ist also weiter nichts als Fortwachsung. Albit auf MoyP. Manche Perthitkrystalle sind vollständig von Albitsubstanz überzogen, Autor hält dies für eine beginnende Pseudomorphose von Alb. nach Perthit; es ist unerfindlich, warum es nicht die soeben erwähnte Fortwachsung sein soll.

Quarz. Am gewöhnlichsten ist die dunkelgraue bis schwarze Varietät des Rauchquarzes; ausser ∞P und P finden sich 2P2 und $6P\frac{6}{5}$ sowie einige zur Bestimmung wenig geeignete spitze Rhomboeder.

Die Verwachsung der Quarze mit den Perthiten erfolgt so, dass ∞P des Quarzes mit ∞P′ der Feldspath zusammenfällt und c am Quarz in die Ebene $2\breve{P},\infty$ fällt; was sich aus den Winkelverhältnissen $P/T = 111^0\ 17'$ und $P/l = 112^0\ 17$ am Mikroklin und R: $\infty P = 113^0\ 8'$ am Quarz erklärt.

2. Die Säulenfl. des Quarzes geht $\infty\breve{P}\infty$ und die Hauptaxe geht x am Perthit parallel.

3. 2 P2 am Quarz und $\infty\breve{P}\infty$ am F. fallen zusammen und die Endkante des Rhomboeders geht parallel der Kante M/T;

$$\infty\breve{P}\infty : \infty'\breve{P}3 = 150^0\ 35'. \text{ am Feldspath}$$
$$P : 2P_2 = 151^0\ 6'. \text{ am Quarz}$$

4. Rhomboeder f am Quarz ist parallel ∞P am F.

5. Rhomboederfl. am Quarz ist parallel $\infty\breve{P}\infty$.

6. P an Q. ist parallel M am F. und eine Endkante des Rhomboeders geht parallel der Combinationsk. M/T.

7. Säulenfl. am Q. parallel $\infty\breve{P}\infty$ und die Rhombenfl. 2P2. ist parallel oP.

„Beim Auskrystallisiren der Quarze und Perthite des Koenigsheiner Granits war es das Bestreben beider Substanzen, möglichst viele Elemente zur Deckung zu bringen.“

Glimmer. Meroxen in den pegmatitischen Ausscheidungen grosse Tafeln von bouteillengrüner Farbe durchsichtig, starkem Dichroismus, Lage der optischen Axenebene parallel der Symmetrieebene und der Winkel der optischen Axe 2—5°, giebt die Reactionen aus Eisen und Fluor; A. stellt ihn zum Meroxen T. Der Gemengtheil des Granits soll mit diesem ident sein.

Lithionglimmer Zinnwaldit. In den Dursenräumen des Granits findet sich ein lichtgrauer wasserheller zuweilen schwach röthlicher Glimmer; Ebene der optischen Axen parallel $\infty\breve{P}\infty$, Winkel der optischen Axen 69° an hellern Stellen kleiner 45° und 43°51′.

Fläche $H2\breve{P}\infty : C = 95^0$ gem. 95—96.

Choritähnliche Mineralien beschreibt der Verfasser aus den Drusenräumen und aus den Pegmatiten.

Aphrosiderit. Einige Drüsenräume sind zum grössten Theile angefüllt mit einem dunkelgrünen fein schuppigen Minerale, welches Feldspath, Flusspath, Chlorit und Diaspor umschliesst, Strich grau grün, H=1, in verdünnter Säure löst er sich unter Hinterlassung von pulveriger SiO^2

Rechnung		Analyse		
SiO^2	26,75	27,06	= 4510	4510 SiO^2
Al^2O^3	18,26	19,56	1910	2642 R_2O_3
FeO^3	14,27	11,71	732	
FeO	29,53	28,91	4010	4375 RO
MO	1,16	1,18	295	
CaO	0,40	0,38	70	
P_2O_5	—	Spur	—	
H_2O	9,63	9,73	5400	5400 H_2O

Der Verf. leitet daraus die Formel

$$(FeCaMg)_5\ Fe_2Si_5O_{18} + 2Al_6H_6O_6.$$

Thuringit und Strigovit sind die in ihrer chemischen Zusammensetzung am nächsten stehenden Mineralien.

Diaspor. Im Aphrosiderit sitzen sehr dünne haarbraune stark glänzende Blättchen, die mit Kobaltsolution vor dem Löthrohr blau werden, härter als 5,5, Spaltbarkeit wie beim D. parallel. $\infty\breve{P}\infty$ und ∞P. Der im Brachypinokoid liegende ebene Winkel der Kanten P und ∞P wurde zu 57° 25′ 48″ in Mittel gemessen (theoretisch 25° 12′ 29″) frische Blättchen sind farblos, andere gelblich, zeigen schwachen Dichroismus.

Cassiterit. In einem weissen Mikroklin von Döbschütz. P $P\infty$ ziemlich deutliche Spaltbarkeit, vor dem Löthrohr reducirbar: $SnO^2 = 85{,}93\%$ im Rückstande Eisen und ein in Säuren unlöslicher Bestandtheil.

Haematit in schuppig blättrigen Aggregaten am Hochstein und Todtenstein, auf den Flächen der Perthite als Ueberzüge.

Anatas vom Scheffel- und Todtenstein von Websky bestimmt.

Pyrit $\infty O\infty$ von Mengelsdorf.

Wolframit von Mengelsdorf und Hochstein in grossen Mengen gangartig.

Molybdänit bei Könighain von Molybdaenocker begleitet.

Magnetit sehr häufig in Aggregaten von kleinen deutlichen Octaëdern und Rhombendoderaëdern als Pseudomorphose nach schwarzen Meroxenen.

Fergusonit. $(ErFeCeCa)^3(NbTa)^2O^8$. An einem weissen Perthit von Döbschütz, welcher reichlich von Glimmer und spärlichem Quarz durchwachsen ist, fand sich eine Combination von pechschwarzen F.

$c = OP\,001$, $s = P\,111$, $Z = 3\,P\frac{3}{2}\,321$ und $r = \infty\,P\frac{3}{2}\,320$.

$s:s = 100^0 46'$ Nm. $100\,54'$

$s:c = 115^0 16'$ $115^0 46'$

die beiden letzten Flächen sehr gerundet, muschliger Bruch, dünne Splitter tiefbraunroth. H 5—6.

Auch am Schwalbenberg mit Orangit und Malakon.

Auch auf den Pseudomorphosen von Magnetit nach Glimmer finden sich Fergusonite.

Aeschinit von schwarzer Farbe, glänzender Bruch muschlig Strich braun H5—6. v. d. L. blähen sich Stückchen auf und nehmen eine bräunliche Farbe an. Pleochroismus hellbraun und kirschbraun.

$\infty\breve{P}\infty : 2\breve{P}\,\infty = 106^0\ 57'\ 56''$ $106^0\ 50'$ von Kok.

$\infty\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\frac{5}{3} = 128^0\ 8'\ 26'$

$\infty P : \infty P = 127^0\ 20'\ 58'$ $(127^0\ 19'$ Mill.)

Zirkon und Malakon. Im Pegmatit des Schwalbenbergs kleine Zirkonähnliche Krystalle: P. $\infty P\,\infty$ in dünnen Splittern gelbgrün durchscheinend aussen, braune Rinde.

Die Härte ist 6. SG=3,985. unvollkommene Krystalle in den Pegmatiten des Schwalbenbergs und Biesigs und unvollkommene Körner auch auf Glimmertafeln.

Einige Feldspathbruchstücke des Schwalbenbergs sind besetzt mit Krystallen P. $\infty P\,\infty$ von Malakon, der vollkommen undurchsichtig ist.

Merkwürdig ist die Varietät der Zirkone auf dem Mikroklingange von Döbschütz : feine quadratische Nädelchen und Säulchen von violettrother Farbe $\infty P\,\infty\,P$. Oft erscheinen sie in radial angeordneten Quarzpartien des Schriftgranits.

Mit Flüssen geben sie die Löthrohrreaction der Zirkone. Pulver hellgelb geglüht roth, im Kolben geben sie H_2O.

Analyse der ersten Varietät.

SiO^2	=	29,16
ZeO^2	=	55,28
$ThiO^2$	=	2,96
YiO_3	=	3,47
CeO_2	=	Spur
Fe_2O_3	=	2,06
SnO^2	=	0,57
CaO	=	2,14
MgO	=	0,34
H_2O	=	5,24

Orangit, zwischen den Zirkonen des Schwalbenbergs finden sich durchscheinende honig- bis pommeranzengelbe Partien, die nach ihrem chemischen Gehalte an ThO^2 als Orangit angesprochen werden.

Ytterspath, diese Ztsch. I. 525.

Fluorit, diese Ztsch. I. 367.

Beryll (von?) ∞P. OP. 1 Mill. dick.

Epidot in radialstengeligen Partieen von hellgrüner Farbe im zersetzten Feldspath eingewachsen, in dünnen Nädelchen als Ueberzug auf Albit und Quarz mit ausgezeichnetem Dichroismus, (gelbgrün und dunkelschwarzgrün).

Turmalin, 3 cm Länge und $^1/_2$ cm Dicke am Schwalbenberge in einem Drusenraum, auch in dünne Nadeln.

Hyalith als Ueberzug.

Psilomelan als Ueberzug auf Quarz- und Feldspath.

Calcit in einer Druse am Scheffelstein (mit?) Desmin.

Pinguit am Schwalbenberg, Hochstein und Eulenberg nach Websky ist vom Verf. weggelassen, ebenso Asbest im Gebiete des Granits in Koenigshain in der Nähe der Ziegelei Peck, sowie Brauneisen, Neubauer, Ed. 1879. 410. Mit Striegau hat Koenigshain gemeinsam: Perthit, Amazonit, Albit, Quarz, Meroxen, Epidot, Turmalin, Beryll, Zirkon, Malacon, Fluorit, Aeschynit, Magnetit, Zinnowaldit, Anatas, Diaspor.

Desmin, Chabasit, Axinit — also Kalksilicate hat Koenigshain nicht; es sind ja auch keine Ca.-haltigen Feldspathe vorhanden; während sie in Striegau vorhanden sind.

Auch das Vorkommen ist ein verschiedenes: in Striegau lang fortlaufende Gänge, in Koenigshain nur Drusen an der Oberfläche.

Fergusonit, Xenotim, Malakon, Orangit, Aeschynit hat es mit Hitterrö gemeinsam, mit dem Koenigshain sonst keine Verwandtschaft hat.

Herr Prof. Schmidt legt sodann Krystalle von Natriumsesquicarbonat vor und referirt über seine weiteren Versuche, welche er mit dem Schiesspulver ähnlichen Mittel zur Vertilgung der Hamster angestellt hat. Herr Beeg bemerkt dazu, dass dieses schwache Schiesspulver von dem Fabrikanten für Sprengung des Steinsalzes im Grossen fabricirt werde und dasselbe nur nebensächlich zu obigem Zwecke Verwendung finde.

Herr Bergreferendar Beyschlag legt vor und explicirt eine von ihm neu aufgestellte Species von Rhacopteris, welche er Saarana nach ihrem Fundpunkte nennt.

Sodann verbreitet sich Herr Prof. Kramer über ein besonders eigenthümlich gestaltetes Saugorgan im Innern des Kopfes von Asilus forcipatus. Dasselbe ist eine interessante Umformung des vordern Abschnitts des Oesophagus und besitzt die Gestalt eines Blasebalges. Zwei muskulöse Platten sind in je einem chitinösen Ring ausgespannt, welcher für sich die Gestalt hat wie der Holzrahmen bei dem Wurfinstrument für das Federballspiel.

In der Mitte des einen dieser muskulösen Platten, mündet die vom Munde herankommende Speiseröhrenpartie und lässt den Speisesaft so in das Innere der zwischen den beiden Platten befindlichen flachen Höhlung des Apparates gelangen. Die andere Oeffnung entspricht der beim Blasebalg für den Austritt der Luft röhrenförmig ausgezogenen Partie. Hier tritt die durch Zusammendrücken des Apparates nach hinten getriebene Nahrung in die Leibeshöhle hinein.

Herr Dr. Brass bemerkt dazu, dass alle saugenden Insekten einen ähnlichen Apparat, welcher schon längst bekannt ist, besitzen.

Darauf legte Herr Dr. Liebscher einige japanische Maulbeerzweige vor, die ganz bedeckt waren von einem rothbraunen Polster, welches von einem Schmarotzerpilze gebildet war. Die mikroskopische Untersuchung desselben hat ergeben, dass er zunächst saprophytisch auf der Oberhaut lebt und hier Gemmen bildet, die grosse Aehnlichkeit mit Torula und Coniothecium von Fumago besitzen, bald dringt er aber in die Maulbeerrinde ein und bildet auf der Oberfläche nun parasitisch lebende braune Mycelmassen. Nach den bis jetzt beobachteten Conidien und Pykniden steht derselbe den Helminthosporium sehr nahe.

Ferner legte Herr Dr. Liebscher japanische Reispflanzen vor, in deren Rispe brandpilzartig aussehende braune Sporenballen z. Th. die Stelle der Körner einnahmen. Die Sporen, deren Aussehen und Keimung an die Ustilagineen erinnert, sind die Conidien eines der Spacelia segetis ähnlichen Sclerotiums. Damit ausgeführte Infectionen lebender Reisblätter haben zur Bildung von Blattflecken geführt, an denen bis jetzt beobachtet werden konnte, dass im Blattparenchym dunkelbraune Gemmen (oder Sporen) gebildet werden und dass von hier aus ein Pleospora ähnliches Mycel auf die Oberfläche des Blattes tritt.

Ausführlichere Mittheilungen über beide Krankheiten stehen demnächst bevor.

Zum Schluss reicht Herr Beeg schöne Krystalle von Antimon herum.

Sitzung am 22. Juni.

Anwesend 22 Mitglieder.

Eingelaufene Schriften:

1. Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft z. Leipzig. Jahrg. 1881.
2. W. Blasius und A. Nehrkorn. Beiträge zur Kenntniss der Vogelfauna von Borneo. 1881.
3. W. Blasius Neuer Beitrag zur Kenntniss der Vogelfauna von Borneo. 1882.
4. Blasius. Referat seines Vortrags über „naturwissenschaftliche Vereine und Institute der civilisirten Welt.

Als neues Mitglied wird proklamirt:
Herr Assistent Heyer in Halle a. S.

Als neues Mitglied wird angemeldet:
Herr Assistent Curt
durch die Herren Dr. Teuchert, Proff. Schmidt und v. Fritsch.

Herr v. Schlechtendal referirt zunächst über:

Der Naturaliensammler. V. Auflage.

Praktische Anleitung zum Sammeln, Präpariren, Conserviren der organischen und unorganischen Naturkörper, von Dr. L. Eger. Wien 1882.

Der Verfasser, Inhaber einer Lehrmittelhandlung in Wien, behandelt im vorliegenden Werkchen das Sammeln, Präpariren und Conserviren der Naturkörper aller drei Reiche in eingehender und allgemein verständlicher Weise. Sehr reich ist der Inhalt an praktischen Handgriffen und Methoden, doch vermisst Referent in dem Werke nur ungern auch eine Anleitung für die Anlage einer Sammlung von anderen Gliederfüsslern, als die Käfer und Schmetterlinge. Dr. Eger hat, wie es scheint, nur Lehrer und Schüler im Auge gehabt, und behandelt nur die Anlage von Sammlungen zu Unterrichtszwecken.

In dem Vorwort weist der Verfasser hin auf „die höchst dankenswerthen Notizen und Neuerungen, welche von Fachautoritäten eingelaufen“ seien und „die sorgsamste Beachtung gefunden haben“, wie darauf, dass er „verbessernd und erweiternd da nachgeholfen hat, wo es angemessen schien.“ Von diesen Verbesserungen u. s. w. hat Ref. nur einzeln zugefügte Worte entdecken können, im übrigen ist diese fünfte Auflage ein gewissenhafter Abdruck des Textes der vierten Auflage, in dem nur die Bilder, welche dort auf zwei Tafeln beigegeben waren, hier eingerückt sind, hierdurch wie durch ein kleineres Format bei erhöhter Seitenzahl ist das Büchelchen für den Gebrauch handlicher geworden, als es vordem war.

Der reiche Inhalt vertheilt sich wie folgt.

Allgemeine Einleitung Seite 1—14. Mineraliensammlung 14—35. Pflanzensammlung 35—80. Fangen und Tödten der Thiere 80—84. Einlegen in conservirende Flüssigkeiten 84—92. Trockene Conservirung 92—98. Das Ausstopfen 99—128. Skeletsammlung 128—140. Käfersammlung 141—153. Schmetterlingssammlung 154—176. Nester- und Eiersammlung 177—178. Konchyliensammlung 179—182. Lebende Organismen 183—198. Abbildungen und Modelle 199—201. Anatomische Präparate 199—221.

Auf das Einzelne einzugehen ist hier nicht der Platz. Der letzte Abschnitt: „Anatomische Präparate" ist eine dieser fünften Auflage zukommende Vermehrung.

Dieser Theil enthält praktische Anleitungen in reichem Maasse, setzt aber eine grössere Sachkenntniss als sie der Anfänger gemeinhin besitzt voraus, sie macht eine Vorschule in anatomischen Studien nothwendig.

Ist das Werkchen für Anfänger geschrieben, so muss es auffällig erscheinen, dass wenn Seite 25 gesagt ist: dass der jüngere Schüler nur in der Schule Vitriolöl oder Salzsäure aufbewahren und benützen darf; — später, bei Erwähnung von Cyankali als Tödtungsmittel für Insekten, in keinerlei Weise vor diesem so gefährlichen Gift gewarnt wird, z. B. Seite 147: . . . . „in Fläschchen, in welche man Papier, Moos oder Laub, aber alles in völlig trocknem Zustande legt, dazwischen legt man Cyankali" . . . . . Abgesehen davon, dass Cyankali Feuchtigkeit anzieht, wodurch es die Thiere, welche mit ihm in Berührung kommen, verdirbt, gewisse Farben (so gelb in roth) verändert — ist Cyankali doch gewiss ein derartiges Gift, dass man nicht so leichtsinnig mit ihm umgehen darf.

Gerügt, glaubt Ref., müsse auch die alte Tödtungsweise grösserer Falter mittelst glühender Nadeln werden, das Anstechen mit vergifteten Nadeln (arseniksaures Natron) führt schneller zum Ziel, selbst die Anwendung von Chloroform (dessen als Tödtungsmittel überhaupt nicht gedacht wird), wirkt bei grossen Schwärmern in kurzer Zeit tödtend.

Bespricht weiter die Farbenänderung, welche viele Insekten durch Cyankalium erleiden: Gelb wird in Roth, Schwarz in Braun umgewandelt.

Herr Prof. Schmidt spricht hieran anknüpfend über Bildung rother Farbstoffe aus aromatischen Verbindungen durch Einwirkung von Cyankalium.

Herr Schuppan legt eine Zweigmissbildung der Trauereesche vor.

Herr Prof. Kramer gedenkt mit wenigen Worten des am 11. Januar dieses Jahres verstorbenen Prof. Dr. Theodor Schwann in Lüttich.

Schwann war am 7. Dez. 1810 in Neuss geboren, promovirte 1834 in Berlin, wo er Assistent von Joh. Müller war. 1838 erhielt er einen Ruf als Professor nach Löwen und wurde 1848 nach Lüttich berufen, wo er bis 1879 wirkte. In diesem Jahre legte er sein Amt nieder und verlebte die letzten Jahre in stiller Zurückgezogenheit.

Nachdem der Stand der anatomischen Forschung und namentlich der Kenntnisse in der Entwickelungsgeschichte der Thiere bis gegen 1838 geschildert war, wurde das 1839 von Schwann herausgegebene Werk „Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen“ besprochen und sein reformirender Einfluss auf dem Gebiete der gesammten Zoologie und Medizin hervorgehoben.

Es wurde auch der Begriff der Zelle wie ihn Schwann noch festhielt, dargelegt und auf die von ihm entwickelten Zellentheorie aufmerksam gemacht, nach welcher neue Zellen durch freie Bildung von Kernen in der Protoplasmasubstanz entstehen sollten. Zuletzt betonte der Vortragende noch den 1841—1844 schwebenden an diese Zellentheorie anknüpfenden wissenschaftlichen Streit, in welchem Reichert, Bischoff, C. Vogt und zuletzt A. Köllicker die wesentlichen Träger waren und welcher durch des Letzteren Untersuchungen über die Entwickelungen der Cephalopoden dahin entschieden wurde, dass die Furchungskugeln unmittelbar in die Zellenelemente des Embryo übergehen, dass also für die Anlage des Embryo keine freie Zellbildung zu denken sei. Wenn so auch die Zellentheorie Schwann's gerade für die Bildung des Embryo widerlegt worden ist, so gebührt doch diesem Forscher die dankbarste Anerkennung, da seine Lebensarbeit der von ihm vertretenen Wissenschaft die richtigen Wege wies.

Sodann berichtet Herr Prof. v. Fritsch über Pflanzenreste, welche Herr Dr. Teuchert aus einer Schicht der Sennewitzer Thonlager vorlegt.

Herr Prof. Kramer erwähnt sodann eines merkwürdig vollkommenen Kugelgelenkes bei dem mikroskopischen Kiefer einer Milbe von der Gattung Scyphius und führt an, dass bei dieser Thiergruppe selten so schön die Gelenkform auftritt.

Herr Dr. Riehm spricht im Anschluss daran über Milbenmandibeln und Gelenke am Insektenfuss.

Herr Dr. Brass erwähnt gleiche Gelenke im Innern des Insektenthorax. Darauf spricht er über die Fortschritte, welche die Lehre von den Zellen in den letzten Jahrzehnten gemacht;

giebt eine Erklärung der Zelle nach neueren Anschauungen und verbreitet sich endlich über den Bau und die Variabilität der Bacterien.

Herr Dr. Liebscher giebt dann eine Ergänzung zu seinem letzten Vortrage und bemerkt, dass die gelben Punkte an den Pilzpolstern, welche sich auf Maulbeerzweigen finden, aus Rückenschildern einer Schildlaus bestehen.

Endlich wünscht Herr Dr. Teuchert noch Aufschluss über eine Krankheit der Platanen, kenntlich durch Absterben der Blätter. Die Diskussion hierüber ergiebt kein sicheres Resultat.

Sitzung am 29. Juni.

Anwesend 23 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird proklamirt:

Herr Curt.

Herr Dr. Riehm berichtet in Bezug auf die von Herrn Dr. Teuchert in der letzten Sitzung aufgeworfene Frage, dass nach Mittheilung des Herrn Prof. Kraus eine Ueberproduction von Blättern im Frühjahr die im Sommer auftretende Trockenwerdung der Platanen-Blätter erkläre.

Herr Prof. Schmidt verliest den Brief eines auswärtigen Mitgliedes, welcher eine Klage über die wenig ausführlichen Sitzungsberichte der neuesten Hefte enthält.

An der Diskussion über dies Thema betheiligen sich die Herren: v. Fritsch, Teuchert, Dunker, Schmidt und Brass. Es wird an die Vortragenden der dringende Wunsch gerichtet, Referate über ihre event. Vorträge einzusenden, da es den Secretairen nicht zuzumuthen ist, dass sie die Herstellung der Referate und die Verantwortlichkeit für dieselben übernehmen. Die auswärtigen Mitglieder verkennen häufig die Arbeit, welche die Herstellung der Zeitschrift verlangt. Die jetzigen Redakteure arbeiten lediglich im Interesse des Vereins und finden für ihre Arbeit nicht die Anerkennung, welche den Professor Giebel s. Z. (als Chefredakteur) zu neuer Arbeit anhielt und aufmunterte.

Herr von Schlechtendal zeigt eine Schildlaus der Kiefer vor.

Herr Prof. von Fritsch referirt über: Köller, Entwickelung der Säugethiere.

Herr Oberingenieur Beeg bespricht sodann die Vorrichtungen zur Regulirung des Druckes von Dämpfen und Gasen; erläutert zunächst einige ältere und darauf einen von ihm selbst konstruirten Druckregulator.

Herr Dr. Riehm bespricht, anknüpfend an den in der letzten Sitzung gehaltenen Vortrag des Herrn Prof. Dr. Kramer, die Gelenkbildung bei den Insekten und veranschaulicht die verschiedenen Arten der Gelenke durch Präparate vom Hirschkäfer, von denen einige, durch eine Glycerinmischung beweglich erhalten, an den frei präparirten Muskeln bewegt werden konnten und so den Bewegungsmechanismus der Arthropodengliedmassen zur Genüge verdeutlichten. — Ausserdem legt derselbe zwei Fuchsienblüthen vor, deren eine der Kronblätter völlig entbehrte, während die andere ihre Kelchblätter theilweise als Laubblätter entwickelt hatte. In Folge dessen hatten einige Kronblätter die Form und Farbe der Kelchblätter angenommen, und waren einige Staubfäden zu Kronblättern umgebildet. Der Fruchtknoten war nur an einer Seite entwickelt, auf der anderen dagegen stengelartig abgerundet. Eine dritte abnorme Fuchsienblüthe konnte Ref. nicht mehr vorlegen, weil sie inzwischen verblüht und abgefallen war; dieselbe hatte einen vollständig 5-zähligen Bau, einen 5-theiligen Kelch, 5 Kronblätter und 10 Staubgefässe besessen.

Herr Dr. Brass erläutert das Gelenk der Krebsscheere.

Herr Dr. Liebscher legt sodann einige Sämereien aus Japan vor, welche ihren verschiedenen Standorten nach verschieden entwickelt sind.

Hr. Dr. G. Riehm berichtete, nachdem er noch einmal das bereits früher besprochene Gefässsystem der Liguliden durch Zeichnungen und vorgelegte Injectionspräparate verdeutlicht hatte, über die Resultate seiner Fütterungsversuche mit Ligula simplicissima. Ref. hatte damit begonnen, einer Ente 12 ausgewachsene Ligulalarven zu verfüttern, und dabei die Beobachtung gemacht, dass der Vogel durchaus nicht freiwillig jene Parasiten zu sich nimmt, sondern dieselben sogar dann, wenn er sie mit anderem Futter zugleich gefasst hat, sehr energisch wegschleudert. Diese Thatsache scheint ihm gegen die Meinung derer zu sprechen, welche glauben, dass die verschiedenen Wasservögel die aus den krepirten Fischen herauskriechenden Ligulidenlarven verzehren und sich auf diese Weise mit ihnen inficiren (Kiessling, Ueber den Bau von Schistocephalus und Ligula simplicissima, Leipzig, 1882); vielmehr glaubt Ref. aus ihr den Schluss ziehen zu dürfen, dass auch Ligula wie alle Cestoden ausschliesslich zugleich mit ihrem ersten Träger in den Magen der definitiven Wirthe übertragen wird.

Das Resultat der Fütterung bestätigte vollkommen Donnadieu's Angaben, welcher der Ligula nur einen sehr kurz dauernden Parasitismus innerhalb des Vogeldarmes zuschreibt (Donnadieu, Contribution à l'histoire de la Ligule, Journal de l'anatomie et de la physiologie. Paris, 1877). Bereits am dritten Tage ging der Ente ein Bandwurm ab, welcher allerdings nur

im Schwanzende reife Eier enthielt, aber am fünften bis achten Tage kamen sämmtliche noch übrigen Ligula vollkommen geschlechtsreif wieder zum Vorschein. Da sonach die Fütterungen noch mehrmals wiederholt werden konnten, so hatte Ref. nach Verlauf von 4 Wochen bereits an 50 geschlechtsreife Ligula von der nämlichen Ente erhalten.

Dass letztere eine solche Procedur auszuhalten im Stande war, erklärt sich daraus, dass die Ligulalarve das Material zu ihrer Ausbildung grösstentheils mitbringt und dem Vogel also nur wenig Nahrung entzieht. Eine 2,65 g schwere Larve, welche einzeln gefüttert worden war und darum leicht wiedererkannt werden konnte, wog als geschlechtsreifes Thier nur 2,98 g, also nur $^1/_3$ g mehr als im Larvenzustande; und wenn der Parasit auch durch Eierablage und zur Erhaltung seines eigenen Lebensprocesses ein kleines Quantum Substanz während der 9 Tage seines Parasitirens verbraucht und abgeschieden haben mochte, so kann dasselbe doch die Menge des der Ente entzogenen Nahrungsmaterials kaum wesentlich erhöhen.

Ein drittes Experiment wurde angestellt zur Ermittelung der Grösse, welche die Ligulalarve haben muss, um sich im Vogeldarme weiter entwickeln zu können. Zu diesem Zwecke wurden die Larven nach oberflächlicher Abtrocknung mittelst Fliesspapiers gewogen, nicht deren Länge gemessen, weil die letzteren Messungen bei der grossen Contractionsfähigkeit aller Cestoden durchaus keine brauchbaren Angaben liefern, und nun 3 Larven vom Durchschnittsgewicht à 3 g, 3 von etwa je $2^1/_2$ g, 3 à 2 g, 6 à 1 g und eine grosse Menge ganz kleiner Larven bis herab zur Grösse von nur 1 mm verfüttert. Von diesen gingen die beiden grössten Sorten innerhalb von 12 Tagen geschlechtsreif ab, während bei dem nunmehrigen Schlachten und Seciren der Ente keine einzige der übrigen Larven gefunden wurden; sie hatten jedenfalls den Reibplatten des Muskelmagens nicht hinreichenden Widerstand zu leisten vermocht und waren verdaut worden.

Im allgemeinen wurde die Bemerkung gemacht, dass die in Rede stehenden Helminthen zumeist vollständig, mit dem Schwanzende abgingen, also ohne vorher Glieder abgestossen zu haben (vgl. diese Zeitsch. 1881. p. 602), und auch in den Fällen, wo einzelne Stücke abgegangen waren, konnte man an den unregelmässigen fetzenartigen Formen der Rissstellen sowie an der ganz ungleichen Länge (2 — 24 cm) der Stücke erkennen, dass dieselben nicht normaler Weise vom Bandwurme abgestossen, sondern in Folge von Verletzungen der Larve abgerissen waren. Derartige Verletzungen der Larve können auch bei vorsichtiger Fütterung dann sehr leicht eintreten, wenn man es während derselben nicht verhütet, dass die harten Gaumenhöcker der Ente mit dem Wurmleibe in Berührung kommen. Sie brauchen nur sehr geringfügig zu sein: experimentell wurde nämlich festgestellt,

dass ein kleiner Nadelstich in die Larvenhaut genügt, um den Magensäuren die Einwirkung auf den Wurm in dem Grade zu erleichtern, dass von der betr. Stelle aus eine langsame Verdauung des Wurmes beginnt, welche sich entweder nach Abgang des Parasiten durch ein grosses Loch in ihm erkennen lässt, oder auch das hinter dem Stich gelegene Körperende ganz von dem vorderen trennt und dessen Abgehen dadurch ermöglicht.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Luedecke Dioptrische Studien, Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 9. Dec. 1881 und Berechnung des Endomersionsobjekts für Fernrohre und Mikroskope etc. von Zenger.

Vollkommener Achromatismus kann bekanntlich mit Hülfe von Crown und Flintglas nicht erzielt werden; deswegen kehrt man jetzt zu den Flüssigkeitslinsen, wie sie Blair und Barlow schon früher anwandten zurück. Zengers symmetrisches Endomersionsobjektive bestehen aus biconvexen Crownglaslinsen und eine planparallelen Platte, zwischen welche beide dann eine Auflösung von stearinsauren, ölsauren oder palmitinsauren Salzen in Benzol oder Mohnöl gebracht wird. Diese Auflösungen bilden wasserklare amorphe Gallerten. Die Flüssigkeit findet sich also hier zwischen den Linsen; weil 3 Krümmungsradien der Linsen gleich der 4 aber gleich ∞ ist, symmetrische Endomersionssysteme.

Dass diese Symmetrie des Objectivs die günstigste Bedingung für Helligkeit, Tiefe des Gesichtsfeldes, Ebenheit derselben und Schärfe besitzt, wird durch Rechnung bewiesen.

Die chemischen Strahlen gehen auch sehr gut durch die Gallerte hindurch, was für photographische Zwecke wichtig ist. Die Aenderung der Dispersion und Brechung mit der Temperatur kann bei der grossen Auswahl derartiger Gallertstoffe sehr klein und nahezu gleich der des Crownglases gemacht werden; der Unterschied zwischen optisch und aklinisch corrigirten Linsen fällt überhaupt fort, weil der Achromatismus absolut ist und chemischer und optischer Focus zusammenfallen, was besonders für photographische Objektive wichtig ist.

Durch Dr. Reuther in Hamburg hat Zenger ein Objektiv von 3 m Focallänge und 0,06 Oeffnung, sowie $^1/_4$-zölliges Triplet für Mikroskop konstruiren lassen, was sich vollkommen bewährt. Letzterer löst die feinsten Details des Diatonum der Möllerschen Platte Navicula Lyst auf.

Seite
Mitgliederverzeichniss. R. 303
Präsenzliste der Zwickauer Versammlung 281
Rathsbibliothek in Zwickau. R. 294
Rechnungsablage pro 1881. R. 300
Richm, Ueber Kiessling, Bau d. Schistocephalus dimorphus. R 274
— Präparate von Schistocephalus 316
— Milbenmandibeln 326
— Vorzeitiges Trockenwerden der Blätter von Platanen. R. 327
— Fütterungsversuche mit Ligula simplicissima. R. . . . 327
v. Schlechtendal, Chinesische Gallen von Rhus semialata . 277
— legt Misumena truncata vor 315
— über: der Naturaliensammler v. Eger. R. 321
— über: die Schildlaus der Kiefern 327
Schmidt, E., Ueber Nicotin 277
— Natürliches und künstliches Carlsbader Salz. R. . . . 278
— über Jacquemart, die Wirkung des Tabaks auf die Geschlechtsorgane. R. 314
— über ein Hamstervertilgungsmittel. R. 314
— Krystalle von Natriumsesquicarbonat 322
— über Bildung rother Farbstoffe aus aromatischen Verbindungen 325
— Brief über die Sitzungsberichte 327
Schrüder, Lamium maculatum 277
Schuppan, über Traueresche nmissbildung 325
Simroth, Bewegung der Schnecken. 316
Tauschverkehr des Vereins mit anderen Vereinen. R. . . . 309
Teuchert, Feuerschutzmittel. R. 284
Wünsche, Asplenium serpentini R. 302

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Kurzes Lehrbuch der Chemie

nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft von

H. E. Roscoe und Carl Schorlemmer.

Siebente verbesserte Auflage.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen und einer farbigen Spectraltafel.

gr. 8. geh. Preis 5 Mark 50 Pf.

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Ueber das

Dickenwachsthum

des

Holzkörpers

in seiner

Abhängigkeit von äusseren Einflüssen

von

L. Kny.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

Ein starker Band in Quartformat.

Preis 16 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Die Lehre von der Elektricität

von Gustav Wiedemann.

(Zugleich als dritte völlig umgearbeitete Auflage der „Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus".

Erster Band.

Mit zahlreichen Holzstichen und zwei Tafeln. gr. 8. geh. Preis 20 M.

Das

Mikroskop und seine Anwendung

von Dr. Leopold Dippel,

ordentlichem Professor der Botanik in Darmstadt.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Erster Theil. Handbuch der allgemeinen Mikroskopie.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen und einer Tafel in Farbendruck. gr. 8. geh. Erste Abtheilung. Preis 10 Mk.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

IV. Heft 1882.

5565

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

Beyschlag, F., Rhacopteris sarana n. s. Taf. III. 411
Brass, A., Das Ovarium und die ersten Entwicklungsstadien des Eies der viviparen Aphiden (Taf. II.) 339
Dünker, E., Ueber Formeln zur Bestimmung der Einwirkung der Rotation der Erde auf die Flüsse 331
Hoffmann, B., Die Thränenwege der Vögel und Reptilien (I. Thl. Tafeln im folgd. Hefte.) 375

Berichte.

Beeg, Rosenberger Geschichte der Physik. Ref. 427
Brass, Thierische Zellen 121
— Kaenguruh Embryonen nach Chapman 125
— Meinert's Ansicht über Stellung des Menschen 425
v. Fritsch, Schallerscheinungen am Regenstein 417
— Ueber Blattina 426
— Ueber Thon von Sennewitz 429
Luedecke, Schiefergebirge bei Wernigerode. Ref. 416
— Mikroskop nach Bertrand 425
Riehm, Sphaerularia bombi 421
— Triton alpestris und taeniatus 426
v. Schlechtendal, Ueber Ponfik: Gemeingefährlichkeit der Morchel. Ref. 417
— Missbildungen an Pflanzen 421
— Hörnchengallen der Esche. Ref. 425
— Cecidien an Ervum tetraspermum und Genista pilosa. Ref. 427
— Bei Halle beobachtete Gallen. Ref. 428
Schmidt, E., Quant. Bestimmung von Morphin in Chinin. Ref. 121
— Chiningehalt in Chinapräpar. Ref. 422
— Chiningehalt dispensirter Chininpulver. Ref. 423
— Morphingehalt im Opium. Ref. 423
— Morphingehalt in der Opiumtinctur. Ref. 424
— Morphingehalt dispensirter Morphiumpulver. Ref. . . . 424
— Vorkommen von Coffeïn neben Theobromin im Trinidad-Cacao 426
Schubring, Theorie der Tonleiter. Aufsatz 429
Simroth, Bewegung der Schnecken 425
Teuchert, Monaden auf Stärke. Ref. 426
Tröbst, Der kaiserliche botanische Garten zu St. Petersburg und dessen Director Regel. Ref. 436

Ueber Formeln zur Bestimmung der Einwirkung der Rotation der Erde auf die Flüsse.

Von

Eduard Dunker,

Geheimer Bergrath a. D.

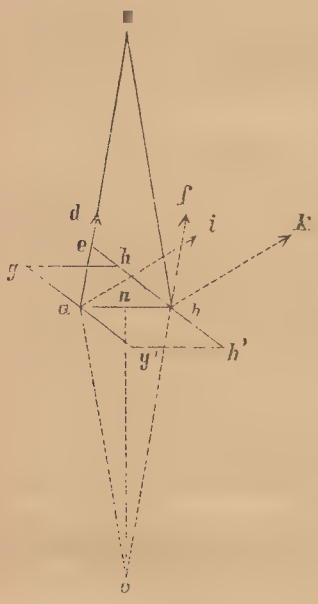
Die Abhandlung: „Einfluss der Umdrehung der Erde um ihre Axe auf irdische Bewegungen von Heinrich Buff“*) enthält in ihrem Eingange Folgendes:

„Jeder relativ ruhende Körper an der Oberfläche der Erde theilt die Rotationsgeschwindigkeit seines Standorts; als träge Masse strebt er diese Geschwindigkeit beizubehalten, selbst dann, wenn er durch irgend welche Ursache genöthigt wird, sich nach beliebiger Richtung in Bewegung zu setzen. Angenommen zunächst, diese Bewegung geschehe in gerader, wagerechter Linie und frei von lokalen Hindernissen. Ein Punkt a an der Oberfläche der Erde bezeichne den Ausgangspunkt derselben und ag ihre Richtung; b diejenige Stelle des der Breite (β) des Punktes a zugehörigen Parallel-Kreises, welche dieser Punkt in Folge der Erdumwälzung nach einer Sekunde einnehmen wird, und $a\,b = w = \frac{2 \cdot \pi}{86164}$**) ein Bogenstück dieses Kreises, nämlich den Bogen, den der Punkt a in einer Sekunde beschreibt. Es sei ferner ac die Tangente des Punktes a

*) Annalen der Chemie und Pharmazie IV. Supplementband 1865 und 1866, 2. Heft, S. 207 u. w.

**) „Die Zahl 86164 bedeutet, in Sekunden ausgedrückt, die Umdrehungszeit der Erde, oder die Zeit eines Sternentags“.

auf dessen Längenkreise. Dieselbe schneidet in ihrer Verlängerung die verlängerte Erdaxe; bc bedeutet dann dieselbe Linie in veränderter Lage, nach Verlauf einer Sekunde, nachdem der Meridian von a den Bogen ab beschrieben hat*).



Es ist einleuchtend, dass die Tangente ac während der Drehung der Erde nicht mit sich selbst parallel fortrücken kann, sondern in beiden Lagen zu Anfang und zu Ende der betrachteten Bewegungszeit einen Winkel acb einschliessen muss. Die Grösse des diesem Winkel zugehörigen Bogens wird, wie zuerst Foucault dargethan hat, dadurch bestimmt, dass man den Bogen ab des Parallelkreises mit dem Sinus der Breite multiplicirt. Der gesuchte Bogen für eine Sekunde ist also

$$w \sin\beta = \frac{2\pi \sin\beta}{86164}$$

Während der Punkt a den Bogen ab beschreibt und nach einer Sekunde in b angekommen ist, hat die Bewegungsbahn ag, mit sich selbst parallel fortschreitend, die Lage bh erreicht, und der bewegte Körper, wenn er sich, auf der Linie ag vorrückend, nach dieser Zeit in g befinden würde, ist wirklich in h angekommen. Nun ist Winkel $gac = aeb = ebc + ecb$; d. h. der Winkel gac, welchen die anfängliche Richtung der Bewegung mit dem Meridian bildet, ist in Folge der Erdrotation durch den Bogen ab um den Winkel ecb kleiner geworden. Für den Beobachter, der, an der Drehung der Erde Theil nehmend, nicht wahrnimmt, dass er selbst von

*) Die nicht voll ausgezogenen Linien sind der von Buff gegebenen Figur zugesetzt.

a nach b versetzt wurde, macht es ganz den Eindruck, als sei die Linie ag rechts gegen die Richtung der Bewegung um den Winkel c abgelenkt worden. Diese Ablenkung wiederholt sich um die gleiche Grösse in je gleichen aufeinander folgenden Zeittheilen, da sie einleuchtender Weise von der anfänglichen Grösse des Winkels gae ganz unabhängig ist. Hätte der Körper die entgegengesetzte Bewegungsrichtung gehabt; wäre er also von a nach g' getrieben worden, so würde er sich nach demselben Zeitabschnitte wie vorher nicht in g', sondern in h' befinden. Es ist aber der Winkel $g'ac = bec = h'bc - acb$. Also wie vorher: die anfängliche Richtung ag' der Bewegung ist rechts zu dieser Richtung um den Winkel c abgelenkt worden. Es ist demnach ein allgemein geltendes Gesetz, dass, wenn ein Körper in der Breite β nach beliebiger Richtung sich bewegt und während seiner Bewegungszeit t die um ihre Axe rotirende Erde den Bogen ωt beschreibt, die wagerechte Bahn des Körpers, oder wenn sie nicht wagerecht sein sollte, deren wagerechte Projection, rechts zur Richtung der Bewegung um den Bogen $\omega . t . \sin \beta$ abgelenkt wird.

Dieselben Betrachtungen wie auf der nördlichen Erdhälfte gelten auf der südlichen; nur geht dort die Ablenkung nicht nach der rechten, sondern nach der linken Seite der Bewegungsrichtung".

Hierzu bemerkt Dr. C. Benoni in seiner Abhandlung: „Ueber das Baer'sche Gesetz*)", S. 209: „Was nun die Buff'sche Formel (l. c., dann mit einiger Modifikation in Anwendung auf Winde in: „Ann. f. Chem. und Pharm. VI. Suppl. und in der „Mechanik" desselben Verfassers) anbetrifft, so muss ich gegen dieselbe hervorheben, dass die ihr zu Grunde liegende Konstruktion wohl schon aus dem Grunde nicht zulässig sein dürfte, weil der Winkel hec, aus dem die Relation $\angle gah = \angle hec + \angle ech$ resultirt, in der Wirklichkeit nicht existirt, weil ac eine Tangente

*) Mittheilungen der kaiserl. und königl. geographischen Gesellschaft in Wien. 1877. S. 197 u. w.

ist und nicht durch *bh* geschnitten werden kann.“ Diese Bezeichnung der Winkel stimmt mit der von Buff gegebenen nicht überein und es ist dafür die oben angeführte: Winkel $gac = aeb = ebc + ecb$ zu setzen.

Eine solche Auffassung kann dadurch entstanden sein, dass Buff, gleich andern Autoren, es nicht für nöthig gehalten hat, Verhältnisse, die auf das Resultat ohne Einfluss sind, zu erwähnen. Zur näheren Erläuterung mag Folgendes dienen:

Wenn man sich die Bewegung eines Punktes nur als eine auf der Erdfläche liegende, also bei grosser Länge gekrümmte Linie von sich gleichbleibender Richtung denkt, so wird bei einer Lage wie *bh* ihre Verlängerung *he* die Tangente *ac* allerdings nicht schneiden, sondern unter derselben liegen. Der hier in Betracht kommende Sachverhalt ist aber folgender:

Die Bewegung eines Punktes an der Oberfläche der Erde ist in gerader wagerechter Linie angenommen und für den Fall, dass sie nicht wagerecht sein sollte, gilt, wie Buff bemerkt, ihre Projection. Man kann aber auch der geraden wagerechten Linie der Bewegung eine Neigung dadurch geben, dass man sie sich um ihren Anfangspunkt in senkrechter Ebene auf- oder abwärts gedreht denkt, denn durch alle dieses wird die Beziehung der Bewegungsrichtung gegen die Weltgegenden, auf die es hier ankommt, nicht geändert.

Die Bewegung eines Punktes in gerader wagerechter Linie ist ebenso wie *ac* eine an die Erde gelegte Tangente. Wenn daher die von *a* ausgehende Bewegung die Richtung des Meridians hat, so fällt sie mit *ac* zusammen. Wegen der Kugelgestalt der Erde kann man an jeden Punkt auf ihrer Oberfläche wie *a* oder *b* beliebig viele Tangenten legen. Denkt man sich eine an *a* gelegte Tangente um ihren Erdradius *ao* gedreht, so wird dadurch, weil sie als Tangente in jeder Richtung rechtwinklig zu *ao* sein muss, eine ebene Fläche beschrieben, die nach links geneigt ist. In gleicher Weise entsteht an *b* eine nach rechts geneigte Fläche. Hat demnach eine an *a* gelegte Tangente dieselbe

Richtung wie ab, so steigt sie nach b hin um einen bestimmten Winkel an. Sie liegt also mit Ausnahme ihres Anfangspunktes a über der Fläche des Dreiecks abc. Dieser Höhenunterschied nimmt ab, wenn sie um a nach c hin gedreht wird, verschwindet bei der Richtung ac und bei weiterer Drehung nach links liegt sie mit Ausnahme von a tiefer als die verlängerte Fläche von abc. Am Punkte b findet dasselbe statt, aber in entgegengesetzter Richtung.

Wenn man also beim Beweise der scheinbaren Veränderung der Richtung der Schwingungsebene eines drehbar aufgehängten Pendels zunächst der Einfachheit wegen annimmt, die Richtung der Bewegung sei wie ad die des Meridians, so liegt sie dadurch in der Ebene des Dreiecks abc und sie bleibt auch in der Verlängerung derselben, wenn sie, parallel mit sich selbst fortrückend, in die Lage bf gelangt. Es ist dann also auch Winkel fbc, um welchen in b die Richtung der Bewegung vom Meridiane abweicht, gleich Winkel acb. Weiter wird dann, wie zum Beispiel von Müller in seinem Lehrbuche der kosmischen Physik, geschlossen, dass wenn die anfängliche Richtung einen Winkel iac mit dem Meridiane mache und ai parallel mit sich nach bk gelange, der Winkel kbc wieder um den Winkel fbc grösser sei, als der Winkel iac, wobei unberücksichtigt bleibt, dass sich ai über die Tangente bc erhebt. Will man dies aber berücksichtigen, so ist nur die als Tangente wagerechte Linie ai um a drehbar in senkrechter Ebene so viel gedreht zu denken, dass bc geschnitten wird und mit dieser Lage von ai die in bk wieder parallel zu machen. Nun kann man aber auch allgemeiner gleich von einer beliebigen Richtung der Bewegung ausgehn. Ist diese wie bei Buff ag, so liegt g unter der verlängerten Fläche von abc, gelangt aber in dieselbe durch geringe Aufwärtsdrehung der ag um a in senkrechter Ebene und dann schneidet die damit parallel zu legende bc die Tangente ac und es ist Winkel $gac = aeb = ebc + ecb$.

Das Maximum der Erhebung einer Tangente an a über die Fläche abc tritt ein, wenn die Tangente über ab und dieses

auf dem Aequator liegt, wo der Bogen für eine Sekunde die grösste Länge erreicht. Bei dem Umfange P = 40 Millionen Meter des Aequators legt ein Punkt auf demselben in einer Sekunde den Weg $\frac{P}{86164}$ = 464 Meter zurück. Zieht man von der Mitte der Sehne des Bogens *ab*, deren Länge von der ihres Bogens nicht unterschieden zu werden braucht, eine Linie *no* nach dem Mittelpunkte *o* der Erde, so wird dadurch der Winkel, den die Erdradien *ao* und *bo* miteinander machen, halbirt und dieser halbe Winkel, der mit α bezeichnet sein mag, ist weil die an *a* über *ab* gelegte Tangente mit *ao* einen rechten Winkel bildet, dem Winkel gleich, unter dem die Tangente von *a* nach *b* ansteigt. Der zum Umfange des Aequators gehörende Erdradius ist 6366200 Meter = R und $\sin \alpha = \frac{232}{R} = 7{,}5$ Sekunden. Der Punkt *b* ist also in senkrechter Richtung von der über ihm befindlichen Tangente entfernt um $tg\alpha \,.\, 464 = 0{,}0169$ Meter oder 17 Millimeter.

Selbst dieser grösste Abstand ist noch so gering, dass er keinen messbaren Einfluss auf die Winkelgrösse hat, also der Winkel, den jene Tangente mit *ac* bildet, dem Winkel *bac* gleich zu setzen ist.

Man kann demnach bei der Bestimmung der Winkel, welche die Richtung einer Bewegung mit den Tangenten *ac* und *bc* macht, auch ganz davon absehn, sich die Tangente der Bewegung in einer senkrechten Ebene gedreht zu denken.

Zu der behaupteten Einwirkung der Erdrotation auf die Veränderung des Flusslaufs übergehend entwickelt Buff die Gleichung

$$h = \frac{2 \,.\, w \,.\, v \,.\, b \,.\, \sin \beta}{g}, \qquad (1$$

in welcher bedeuten *h* die Erhöhung des Wasserspiegels an einem der Ufer, *w* die oben erwähnte Winkelgeschwindigkeit der Erde, *v* die Geschwindigkeit des Flusswassers, *b* die Breite des Flusses, β die geographische Breite und *g* die Beschleunigung der Schwerkraft.

Von mir wurden dafür entwickelt*) die Gleichungen

$$\text{tang}\,\beta = \frac{0{,}0001454 \,.\, v \,.\, \sin\,\alpha}{g} \qquad (2$$

und

$$b = \text{tang}\,\beta \,.\, a \quad , \qquad (3$$

worin bedeuten β den Winkel, unter dem der Wasserspiegel nach einem der Ufer hin ansteigt, v die Geschwindigkeit des Flusswassers, α die geographische Breite, g die Beschleunigung der Schwerkraft, b die Erhöhung des Wasserspiegels an einem der Flussufer und a die Breite des Flusses.

Durch Einführung des Werths für die Tangente β in die Gleichung 3 erhält man

$$b = \frac{0{,}0001454 \,.\, v \,.\, a \,.\, \sin\,\alpha}{g} \qquad (4$$

Hierin entspricht die Zahl 0,0001454 dem Produkte $2 \,.\, w$ in der Gleichung 1 mit dem Unterschiede, dass für die Zeit einer Umdrehung der Erde von A. Hallbauer und mir $24 \,.\, 60 \,.\, 60 = 86400$ Sekunden, von Buff aber als die Zeit eines Sternentags 86164 Sekunden, zu denen $2\,w = 0{,}0001458$ gehört, genommen wurden.

Abgesehen von diesem Unterschiede, dessen Einfluss auf das Resultat der Rechnung so gering ist, dass er nicht in Betracht kommt, drücken die Gleichungen 1 und 4 dasselbe aus. Die Wirkung der Erdrotation ist nach ihnen an die meridionale Richtung nicht gebunden, wohl aber nimmt wegen des Sinus der Breite die Erhöhung des Wasserspiegels an einem der Ufer nach den Polen zu und nach dem Aequator ab. Buff hat aber S. 210 nachgewiesen, dass diese Unterschiede von ganz geringer Bedeutung sind, so lange die Bewegung Breitenverschiedenheiten bis zu einer geographischen Meile nicht überschreitet. Ist die Richtung eine meridionale, so treten diese Unterschiede zwar bei dem kürzesten Wege ein, ihre Summe ist aber im Ganzen nicht grösser als sonst, weil der schnelleren Zunahme nach den Polen die schnellere Abnahme nach dem Aequator ent-

*) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1875, S. 472.

gegensteht. Hiernach ist die Behauptung Baer's, die Wirkung auf einen in der Richtung eines Meridians liegenden Fluss müsse grösser als bei einer anderen Richtung sein, weil der Fluss dabei die Parallelkreise durchschneide und eine Veränderung der Drehungsgeschwindigkeit eintrete, sowie meine Beurtheilung dieser Behauptung*) zu modificiren.

Man kann die Wirkung der Erdrotation auf eins der Flussufer durch den Zuwachs an Druck, oder durch die Erhöhung des Wasserspiegels ausdrücken. Beides ist gleich richtig, nicht aber gleich hinsichtlich der Anschaulichkeit. Berechnet man den Druck, so kann das zu der Vorstellung führen, durch die Milligramme, mit denen jedes Kilogramm Wasser mehr auf das eine als auf das andere Ufer drückt, entstehe eine grosse, zur Zerstörung des mehr gedrückten Ufers ausreichende Summe mechanischer Kraft. Ermittelt man aber, wie es von Buff und mir geschehen, die Erhöhung des Wasserspiegels, so kann es der Beachtung nicht entgehn, dass diese Erhöhung gegen den ohne das schon vorhandenen Wasserstand sehr gering ist.

---

*) A. a. O. S. 533.

Das Ovarium und die ersten Entwicklungsstadien des Eies der viviparen Aphiden.

Von

Dr. Arnold Brass.

(Hierzu Tafel II.)

Meine Untersuchungen über das Leben der Eizelle und der Zelle im Allgemeinen[1]) liessen mich auch die Eier der viviparen Aphiden in den Kreis meiner Beobachtungen ziehen und da ich bei diesen Untersuchungen die ersten Furchungsstadien der genannten Eier in ziemlich klarer Weise erkannte und gleichzeitig die Bildung der beiden primitiven Keimblätter zu verfolgen im Stande war, so verweilte ich länger bei der so interessanten Insektengruppe und arbeitete die erste Entwicklung des unbefruchteten Eies genau durch. Als ich nach Abschluss meiner ersten Untersuchungen die mir über diesen Gegenstand zu Gebote stehende Litteratur durchmusterte, fand ich das darüber Bekannte so mangelhaft vor, dass ich mich zur speciellen Bearbeitung dieses Abschnittes der Entwicklungsgeschichte entschloss. Als massgebend wird Metschnikow's[2]) Arbeit angesehen und doch kann ich das was M. über die Entwicklung der ersten Furchungskugeln sagt, absolut nicht unterschreiben. Genauere Angaben über Einzelheiten fanden sich bei Brandt[3]) und würde dieser wohl mehr gesehen

1) Die Arbeit wird demnächst in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle erscheinen.

2) Metschnikow, E., Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XVI, 1866.

3) Brandt, A., Das Ei und seine Bildungsstätte, 1878.

haben, wenn es ihm darauf angekommen wäre, in dem betr. Falle eine entwicklungsgeschichtliche Studie zu geben.

Im Folgenden werde ich die Resultate meiner Untersuchungen, soweit sie abgeschlossen sind, im Zusammenhang mittheilen.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir Aphis rosae, eine ihr nahe verwandte Aphide, welche auf der Schafgarbe schmarotzend angetroffen wurde und eine, welche auf Schöllkraut (Chelidonium majus) lebte. Ich habe die Arten nicht genau bestimmt, weil mir 1. keine Monographie der Aph. zur Verfügung stand und weil es mir 2. für den Zweck, welchen ich verfolgte, nicht darauf ankam, ob die sogenannten Arten langbeinig oder langfühlerig u. s. w. waren.

Die Methode der Untersuchung war kurz folgende: Die lebende Blattlaus wurde auf dem Objektträger in $^1/_2$ % Kochsalzlösung zerzupft und auf diese Weise die Eischläuche isolirt, dabei dauerte das Leben in den Muskel- und anderen Zellen oft noch 3—4 Stunden lang fort. Als Reagentien wandte ich 3 % Salzsäure und 1 % Essigsäure an; gefärbt wurde sehr selten, weil alle Einzelheiten nach Behandlung mit Salzsäure klar zu Tage traten. Ich versuchte die Eier in filtrirter Froschlymphe und dann am Blute einzelner grösserer Insekten längere Zeit lebend zu erhalten, jedoch trat — wohl aus Sauerstoffmangel — bald der Tod ein. Die Beobachtungen wurden fast ausschliesslich mit einem vorzüglichen Immersionssystem VII und Ocular II (Seibert und Krafft) ausgeführt (Vergrösserung 1000).

Weitere Mittheilungen über die späteren Entwicklungsstadien behalte ich mir vor.

1. Das Ovarium.

Die paarigen Ovarien — ich zählte deren 4—6, kann aber, da man selten alle zu sehen bekommt, nicht für die Zahlen ganz einstehen — liegen in Gestalt kleiner Kugeln von durchschnittlich 0,04 mm Durchmesser, im vorderen Leibesabschnitt, zwischen den letzten Beinpaaren dicht neben einander.

Zunächst bemerke ich nun, dass ich nicht verstehe, warum man die gleich näher zu besprechenden Gebilde als „Pseudovarien" hingestellt hat, es sind ganz ächte Ovarien, mit ächten Eiern angefüllt, wie ich in einem späteren Kapitel (vergl. pag. 344) noch weiter auseinander zu setzen haben werde.

Fig. 1 zeigt uns ein Ovarium (von 0,034 mm Durchmesser), welches frisch untersucht und gleich gezeichnet wurde. Nach oben finden wir einen zarten eigenartigen Fortsatz, welcher dem Ovarium mit breiter Basis ansitzt und den Rest des Verbindungsfaden darstellt, welcher weiter unten zu besprechen sein wird, es ist der Endfaden. Seine breite Basis verläuft allmählich in einen feinen häutigen Ueberzug, der das Ovarium *ov* einhüllt. Das letztere setzt sich aus durchschnittlich 20—22 grösseren runden (in diesem Falle 21) Zellen zusammen, die wir als primitive Eizellen kennen lernen werden. Bezeichnet man die Stelle, an welcher der Endfaden ansitzt als oberen Pol, so sehen wir am entgegengesetzten unteren Pole eine ausgestossene Zelle, welche sich in ein an dieser Stelle ausdehnendes breiteres, stielartiges Gebilde einlagert, das auch nur als Fortsetzung des Ovarialüberzugs erkannt wird. Ein gleicher Ueberzug umschliesst alle Embryonen und Eierstöcke und verbindet durch die Endfäden oberhalb der Ovarien Eierstöcke und Embryonenreihen miteinander. Fig. 2 zeigt zwei durch die Endfäden verbundene Ovarien und finden wir dicht über der Ausgangsstelle von einem jeden Ovarium einen oder mehrere helle glänzende Körperchen, welche an feine Bindegewebskerne erinnern; ein eben solcher kernartiger Körper liegt an der Zusammentrittsstelle der Endfäden. Die Endfäden sowohl, wie der Ueberzug der Ovarien und Embryonen sind als peritoneale Gewebe zu bezeichnen. Es ist die gleiche Hülle wie bei den Malpiginischen Gefässen, dem Darme, den Tracheen u. s. w. Nur hat sie sich ihrer verschiedenen Function entsprechend verschieden entwickelt, denn während sie sich mit den andern Organen innig verbindet, nimmt sie hier eine gewisse Selbständigkeit an, wird gewissermassen selbst zu einem Organe.

Kehren wir nun wieder zu dem Ovarium zurück. Die primitiven Eier liegen der Ovarialhülle nicht eng an, sondern schwimmen gewissermassen in einer allerdings nur spärlich vorhandenen Flüssigkeit. Wie sie sich beim Embryo entwickeln, habe ich vorläufig noch nicht constatiren können. Die primitiven Eizellen sind eng aneinander gelagert und scheinen nach und nach ausgestossen zu werden, um sich weiter entwickeln zu können. Eine Neubildung von Ovarial-Eizellen habe ich nicht beobachten können und scheint das gebärende Mutterthier mit ihrem Hauptgeschäfte aufzuhören, sobald der Vorrath an primitiven Eizellen zum grössten Theil aufgebraucht ist; jedenfalls war die Anzahl der vorhandenen Zellen keine constante.

Auf welcher Altersstufe des Mutterthieres sich das erste Ei vom Ovarium trennt, vermag ich nicht genau auzugeben, soviel ist jedoch sicher, dass die noch in den mütterlichen Eiröhren sich befindenden Embryonen schon entwickelte Eier und Embryonen enthalten — also Embryo in Embryo eingeschachtelt ist.

Der Peritonealüberzug des Ovariums setzt sich in den der folgenden Abschnitte der Eiröhren fort. Während der Ueberzug am oberen Theile und zu Seiten des Ovariums ziemlich zart ist, verdickt er sich am unteren Pole desselben und bildet um das sich furchende Ei herum eine stärkere polsterartige Hülle (vergl. Fig. 4). In diesem Polster erkennt man besonders nach Säureeinwirkung deutlich zahlreiche verschieden geformte kleine Kerne. Unterhalb des Eies schnürt sich der Ueberzug stielförmig ab und verläuft dann in einer dünneren Schicht um den folgenden Embryo herum; Fig. 6b und 12 lassen die Peritonealhülle klar erkennen und in derselben sind auseinandergerückt einzelne Kerne zu bemerken. Bei allen folgenden Embryonen wird die Peritonealhülle noch zarter und zeigt, wie dies in Fig. 20 zu sehen ist, hin und wieder einzelne Erhebungen, welche sich bei stärkeren Vergrösserungen als Kerne erweisen. Diese Kerne sind flach linsenförmig (Fig. 14*n*, *n'*), zeigen ein fein gekörneltes Plasma und deutliche rundliche Kernkörperchen.

Fig. 14 zeigt einen Theil einer solchen Hülle, welche um einen schon ziemlich entwickelten Embryo ausgebildet war, in starker Vergrösserung, *n* stellt einen Kern von der Seite, *n'* einen solchen von der Fläche gesehen dar. Es scheint mir als ob die Kerne sich um so flächenhafter gestalten, je mehr die Entwicklung des Embryo vor sich gegangen ist. Während das Ei mit dem Ovarium und der auf das sich furchende Ei folgende Embryo noch mit diesem durch einen breiten Bindegewebsstrang verbunden ist, wird diese Verbindung eine um so dünnere, je weiter die aufeinander folgenden Embryonen entwickelt sind.

Endlich sei an dieser Stelle bemerkt, dass der Peritonealüberzug auch gleichzeitig als Eihülle zu functioniren scheint — ich habe wenigstens ausser ihm keine weitere Eihaut entdecken können.

Zwischen Peritonealhülle und Ei resp. Embryo ist eine grössere oder geringere Menge diffundirten Blutserums vorhanden, in welchem der Embryo schwimmt und welches ihm zum Aufbau seiner Gewebe dient. Es scheint dies Nahrungsmaterial bei gleichalterigen Embryonen nicht in constanten Mengen eingeschaltet zu sein; oft, wie in Fig. 12, war es minimal, oft, wie in Fig. 10 oder 16, in grösseren Quantitäten vorhanden. Die Peritonealhülle functionirt also analog der Gewebsschicht, welche bei der Placenta der Wirbelthiere durch Verschmelzung der inneren Epithel- und Schleimschicht des Uterus und seines Drüsenepithels und den Eihäuten andererseits entsteht. — Die Art und Weise, wie die Embryonen durch die Eiröhren gelangen ist mir noch unklar; denn es können hier die Fragen aufgeworfen werden: bilden die Eiröhren einen Schlauch, durch welchen die Embryonen — einer nach dem anderen — hindurch geschoben werden — oder liegt jeder Embryo in einem Säckchen, welches stets vom Polster, das sich unter dem Ovarium befindet, gebildet und dem Ei auf seine Weiterreise mitgegeben wird? Im letzten Falle ist es mir nur unklar geblieben, wo die Eihaut des Embryos bleibt, welcher soeben die Mutter verlassen hat.

2. Das Ei.

Am unteren Pole des Ovariums löst sich, wie oben schon erwähnt, eine primitive Eizelle aus dem Verband der Ovarialeier los und sinkt in das Polster unter dem Eierstocke ein. Auf diesem ersten Stadium der Selbständigkeit ist der Habitus der Eizelle wenig von dem der Ovarialeier verschieden, nur der Kern beginnt seine amöboiden Bewegungen auszuführen und vergrössert sich dabei. Vom Polster und dem Ovarium wird das Eichen sehr schnell durch eine zwischengelagerte Flüssigkeitsschicht getrennt (s. oben).

Die eigentliche Eihülle oder Zellmembran ist sehr zart, nach einzelnen Beobachtungen möchte ich fast die Existenz einer solchen bezweifeln. Das Eiplasma ist noch hell oder nur schwach gekörnelt. Der Kern leicht erkennbar und in Bewegung begriffen. Die Kernkörperchen sind, frisch untersucht, nicht zu unterscheiden, nach HCl Zusatz treten sie in der Ein- oder Mehrzahl auf. Diesem Stadium der Eientwicklung folgt das der Vergrösserung der Eizelle, indem dieselbe durch Osmose Flüssigkeit aufnimmt. Plasma und Kern erfahren eine Grössenzunahme, denn während das eben aus dem Ovarium ausgeschiedene Ei (Fig. 1) einen Durchmesser von ca. 0,01—0,015 cm hat und der Keimfleck 0,003 cm misst, sind die Grössenverhältnisse bei der beginnenden Furchung ungefähr die doppelten (Fig. 3 und 4). Auffallend war mir nur die verschiedene Form der Eier, jedenfalls ein Ausdruck der Bewegungen ihres Plasmainhaltes und Kernes; in Fig. 4 z. B. läuft die grösste Axe des Eies längs der Eiröhre, in Fig. 3 und 9 war dieselbe quer zur Eiröhre gestellt.

Kurz vor der Furchung beobachtete ich das Ei, welches in Fig. 4 und 4a wiedergegeben ist. Die Fig. 4 ist nach einem frischen Präparate mit Zusatz von Kochsalzlösung gezeichnet und lebte die Eizelle ungefähr $1^1/_2$ Stunde lang. Gleich nach der Präparation stellte sie sich wie in Fig. 4 dar. Eine äussere Membran war nicht zu unterscheiden, der Plasmainhalt zeigte sich ziemlich gleichförmig und feinkörnig, der Kern hatte eine runde Gestalt und das Kernkörperchen war nur sehr undeutlich erkennbar. Bald be-

gann nun die gesammte Zelle sich etwas in die Länge zu ziehen, während sich der Kern mehr der Quere nach ausstreckte; nachdem dies geschehen, zog sich ein feinkörniges Plasma um den Kern zusammen, so dass eine trübe centrale und eine helle peripherische Plasmaschicht unterschieden werden konnte, darauf verschwand der Kern scheinbar, d. h. er begann stärkere amäboide Bewegungen auszuführen, wobei sich seine scharfe Umgrenzung verlor. Nachdem dieser Zustand einige Zeit gedauert, fügte ich Salzsäure hinzu, worauf sich das zum Kerne gehörige Plasma sofort in der in Fig. 4a angedeuteten Weise zusammenzog und darauf ungefähr die gleiche Form zeigte, wie ich sie oben als Uebergangsstadium geschildert habe. Der körnige Plasmahof zog sich bei dem Säurezusatz nur sehr wenig mehr zusammen. Es zeigt die Salzsäurereaktion hier sehr klar, dass das Kernplasma ein vom übrigen Plasma physiologisch verschiedenes ist, dass es seine Gestalt zwar zu ändern vermag, dass seine einzelnen Theile sich aber doch nicht vollkommen von einander lösen, sondern dass ihre Zusammengehörigkeit auch direkt gezeigt zu werden vermag. Bei vielen der bisher angegebenen sog. freien Zelltheilungen wird wohl das Plasma der Zelle die Kerne in ähnlicher Weise eingebettet zeigen, denn ich habe in vielen solchen Fällen durch HCl Reaktion die zusammengehörigen Plasmaparthien von einander zu trennen vermocht, wie dies auch noch im Laufe dieser Arbeit für einen bestimmten Fall nachgewiesen werden wird.

3. Die Eifurchung.

Als ich die Untersuchungen über dieses Kapitel begann, hatte ich gehofft, ähnliche Vorgänge zu finden, wie solche von den Eiern vieler anderer Thiere bekannt sind; ich hatte darauf gerechnet, Kernfiguren sehen zu können und war sehr erstaunt, als ich den Process der Furchung in wesentlich anderer Weise verlaufen sah als bei den meisten thierischen Eiern, bei der Theilung der Pflanzen- und Thierzellen im Allgemeinen. Auch nach Anwendung der gebräuchlichen Färbemittel, wie Safranin u. s. w. gelang

es mir nicht, den Process der Karyokinese in ähnlicher Weise verfolgen zu können wie bei den Eiern der Würmer u. a.

Fig. 5a und b stellen die beginnende Furchung der Aphideneier dar. Als ich die Eizelle frisch in $^1/_2$ % Salzlösung untersuchte, fand ich den Kern als rundliches Gebilde im Centrum der Zelle liegen, bald jedoch verschwand er, indem er seine Substanz amöboid ausdehnte und ich war nicht im Stande, ihn klar vom umgebenden Plasma trennen zu können; nach Verlauf von ca. 1 Stunde hatte die ganze Eizelle ungefähr die Form von Fig. 5a angenommen. Im oberen Eitheile trat nun ein centrales undeutliches Gebilde auf, während der untere Theil sich etwas abgeschnürt zeigte, im Inneren aber nichts Bestimmtes erkennen liess. Die Einschnürung prägte sich an diesem unteren Eipole bald stärker aus und endlich zeigten sich keine weiteren Veränderungen, worauf ich HCl zusetzte — sofort trat das Bild der Fig. 5b auf; das Plasma differenzirte sich oben in einem grösseren länglichen, unregelmässigen Kern *k'* in eine derselben umgebende feinkörnige helle Plasmaschicht, während sich unten nun eine zweite Zone scharf abschnürte, die einen Tochterkern *k''* zeigte. Die Substanz dieses zweiten Kernes zeigte sich deutlich vom übrigen Plasma getrennt, war jedoch verschieden von der des Hauptkernes, die Umgrenzung war weniger scharf, dabei war das Kernplasma feinkörniger als das des Kernes *k'*, welch' letzterer zwar auch von sehr unregelmässiger aber immerhin scharf begrenzter Form war und im Innern eine grössere Anzahl gröberer Körner (vielleicht die Reste des Kernkörperchens) aufzuweisen hatte. Deutlicher als von vorn, sah man die Furchung dieser Eizelle von der Seite (Fig. 5c). Die Drehung (nach links) gelang nach einigen Bemühungen und liegt der untere Kern deutlich in einer scharf gesonderten Plasmamasse. Sowohl der Hauptkern als auch der Tochterkern zeigten von der Seite schärfere Umrisse, aber beide immerhin eine unregelmässige Gestalt. Eigentliche Kernkörperchen konnte ich nicht unterscheiden.

Ein klares Bild einer beginnenden Kerntheilung lieferte ein Stadium, welches durch Fig. 9 dargestellt ist. Das Ei lag mit der Längsaxe quer, ein Umstand, der, wie schon

bemerkt, häufiger zu beobachten ist und für die Weiterentwickelung des Eies keine üblen Folgen zu haben scheint. Der Kern zeigte sich in die Quere gezogen und konnte man an ihm eine vordere (links gelegene) dichtere Parthie und eine nach rechts und rückwärts gelegene, hellere unterscheiden. In dem vorderen Kernabschnitt bemerkte ich deutlich ein als Kernkörperchen zu deutendes Gebilde, während der hintere Abschnitt ziemlich gleichmässig ausgebildetes feinkörniges Kernplasma aufwies.

Das Eiplasma war feinkörnig ausgebildet und begann sich gerade in einer (in der Fig. etwas zu scharf markirten) meridionalen Furche einzuschnüren. Charakteristisch war auch hier, wie bei all den von mir beobachteten Furchungsprozessen, die schräge Furchungsebene und die Ungleichheit der Furchungskugeln.

Fig. 6a und 6b stellen die Furchung beim Ei von Aphis rosae dar, also jene Stadien, welche Metschnikow vollständig entgangen sind. Das frisch in Salzwasser untersuchte Ei zeigte zunächst Verhältnisse, wie sie durch Fig. 6a wiedergegeben sind: Das Plasma war hell, feinkörnig und in 3 Theile gesondert: in einen grossen, rechts gelegenen —, welcher den Kern *k'* der Eizelle umschloss, in einen links oben gelegenen kleineren, durch eine seichte Furche eingeschnürten Theil, der den 1. Tochterkern *k''* enthielt und in einen unter diesen beiden Abschnitten gelegenen dritten, in welchem ich ohne Reagentien kein Kernplasma zu erkennen vermochte. Was nun die Kerne anlangt, so zeigte sich der Kern *k'* — der mit seinem Zellplasma übrigens später die Entodermzellen hervorbringt — zunächst einfach rundlich, wuchs dann aber am oberen Ende zapfenförmig aus, so dass er ein Bild bot, welches an das einer Amöbe erinnert, die nach einem Ruhestadium die erste Pseudopodie ausstreckt. Kernkörperchen waren nicht sichtbar, wohl aber war das Plasma dieses Kerns im Innern von grösseren, ihre Lagerung ändernden Körnchen und Streifen erfüllt.

Der Kern *k''* war auf dem Stadium 6a amöboid gestaltet, zog sich dann kugelig zusammen und trat in dem Stadium 6b als lichter Körnchenhaufe auf, ohne scharfe

Umgrenzung aber auch ohne pseudopodienartige Fortsätze. Auf Zusatz von Säure verdichteten sich die Kerne sowie die zusammengehörigen Plasmamassen, da sich aber gleichzeitig das ganze Ei drehte, vermochte ich den Kern des dritten unteren Plasmatheiles nicht scharf zu erkennen und habe ihn daher auch nicht gezeichnet, trotzdem ich von seiner Anwesenheit überzeugt war.

Ein Stadium, welches ich nur einmal gesehen habe und dessen weitere Entwicklung mir zu verfolgen nicht möglich war, ist das der Fig. 8. Das Ei zeigte sich vollständig in 2 Furchungskugeln zerklüftet, jedoch ist vom Kerne keine Spur zu sehen. Im Eiplasma treten verschiedene grössere und kleinere, hellglänzende, gelbliche Fetttröpfchen auf. Nach Zusatz von Salzsäure war das Ei in nebenliegenden Theilen des Präparates verschwunden und ich bekam dadurch nicht die Kerne der Furchungskugeln zu Gesicht.

Ich will absolut nicht behaupten, dass dies Stadium ein normales war, bin vielmehr geneigt anzunehmen, dass durch eine pathologische Veränderung die Eimasse diese eigenthümliche Furchung zeigte, welche ich ähnlich nicht wieder zu Gesicht bekommen habe.

Betrachten wir nun den Verlauf der Furchung bis zu diesem Stadium, so muss es uns auffallen, dass derselbe ein wesentlich anderer als bei den Eiern der meisten Thiere ist.

Eine Befruchtung durch ein eintretendes Spermatozom ist ja ausgeschlossen, das Ei ist ferner zu Beginn der Furchung sehr klein und erhält seinen Zuschuss an Nahrung auf osmotischem Wege — also kann auch der Lebensprocess desselben ein wesentlich anderer sein und da mit dem Leben des Eies die Veränderungen des Kernes u. s. w. Hand in Hand gehen, so ist es mir nicht wunderbar erschienen, dass die Kerntheilung und der Verlauf der Furchung ein bei Eizellen bisher noch kaum beobachteter war. Es ging der Furchungsprocess in ähnlicher Weise vor sich, wie der Process einer einfachen Kerntheilung.

Die Ausstossung der Polkörper oder Richtungsbläschen habe ich nicht beobachtet, trotzdem ich gerade auf diesen Punkt zunächst meine Aufmerksamkeit richtete und Eier in allen Stadien zu Gesicht bekam. Das Keimbläschen giebt bei beginnender Furchung seine einfache rundliche Form auf und beginnt sich amöboid zu bewegen, wobei ich jedoch keineswegs beobachten konnte, dass in dem Plasma desselben jene band- oder streifenförmigen Kernfiguren auftraten, welche man selbst bei vielen Gewebszellen zu Gesicht bekommt, worauf Eberth, Flemming, Krause, Virchow u. s. w. zuerst aufmerksam gemacht haben. Ich sah allerdings im Kernplasma hin und wieder Streifen und Bänder, wie in Fig. 5a und 6b angedeutet ist, dieselben waren aber keineswegs jenen klaren Bildern zu vergleichen, welche die karyokinetische Kerntheilung vieler Ei- und Gewebszellen aufweist. Noch viel weniger als diese Knäuellfiguren vermochte ich eine sternförmige Ausbildung des Kernplasmas zu erkennen, damit blieben mir auch die als Kernspindel und Kernplatte bekannten Gebilde unsichtbar. Ob sie überhaupt fehlen oder mir blos nicht zu Gesicht kamen, vermag ich nicht mit absoluter Gewissheit zu entscheiden, bin aber geneigt zu behaupten, dass sie nicht auftreten.

Es sind die Beobachtungen dieser ersten Stadien nur bis zu einem gewissen Grade möglich; denn es muss immer berücksichtigt werden, dass die Eizelle in einem verhältnissmässig dicken Polster eingebettet liegt und man durch dieses sehr leicht bei den Untersuchungen Gefahr läuft, in die optischen Querschnitte Sachen hinein zu legen, welche nicht hinein gehören; weiterhin sieht man den Einhalt niemals klar, sondern die Bilder, welche man von ihm bekommt, werden durch aufliegende Gewebselemente getrübt und auf diese Weise schwer auflösbar. — Ich bemerke dies absichtlich, um dem Einwande vorzubeugen, dass ich vielleicht auch durch solche störenden Erscheinungen irre geleitet worden wäre.

4. Die Bildung von Ectoderm und Entoderm.

Nach Ablauf der ersten Furchung wird die Bildung der beiden primitiven Keimblätter durch weitere Theilung der beiden Furchungszellen eingeleitet. Man kann gewissermassen schon beim Ei, welches in dem Stadium der Kerntheilung ist, die Zonen unterscheiden, welche Entoderm und Ectoderm aus sich hervorgehen lassen. Es ist interessant und stimmt mit dem Verhalten vieler Eier überein, dass der Eiabschnitt, welcher das Entoderm erzeugt, der grössere ist, während der, aus welchem das Ectoderm entsteht, sich abschnürt und den kleineren Theil bildet. Die Grenze zwischen Entoderm- und Ectoderm-Plasma kann durch eine Ebene bezeichnet werden, welche von der Hauptaxe des Eies schief durchschnitten wird.

Das Ectoderm entsteht aus dem am unteren Eipole gelegenen Plasma und schien es mir ziemlich klar, als ob dies Plasma weniger körnig, aber stärker lichtbrechend wäre als dasjenige, welches zum Entoderm wird. Es existirt jedenfalls ein optisch bemerkbarer Unterschied zwischen den verschiedenen Plasmaparthien derselben Eizelle und dieser Unterschied deutet darauf hin, dass auch die physiologischen Funktionen der verschiedenen Plasmatheile schon in dem Ei von einander getrennt sind. Ich habe kürzlich eine vorläufige Mittheilung über eine grössere Arbeit, betreffend das Leben der Eizelle, publicirt[1]) und beziehe mich jetzt darauf, wenn ich den Einhalt in Nahrungs- und Nährplasma (das der Entodermparthie) und im Athmungsplasma (das der Ectodermparthie) trenne. Dass eine solche Trennung gerechtfertigt ist, werden wir später noch klarer erkennen, wenn wir bemerken, wie das Theilungsverhältniss bei Entoderm- und Ectodermzellen so sehr verschieden ist.

Es ist bisher auf die verschiedene Ausbildung der primitiven Keimblätter so oftmals von älteren Autoren hingewiesen, aber nur sehr wenige derselben haben nach dem Grunde dieser ersten Differenzirung thierischer Gewebe ge-

---

1) Zool. Anzeiger, Jahrgang 1882, Nr. 120, 121.

fragt. Es wird der Satz „dass die morphologischen Verschiedenheiten der Gewebe fast ausschliesslich durch ihre physiologischen Eigenschaften bedingt werden", noch viel zu wenig berücksichtigt, trotzdem er uns den Schlüssel giebt für eine grosse Reihe von morphologischen Veränderungen im werdenden Organismus.

Die folgenden Figuren der beigefügten Tafel stellen optische Durchschnitte dar und habe ich nur gezeichnet, was ich klar gesehen habe, wodurch das vom Ectoderm bedeckte Entoderm oft nur undeutlich ausgeführt ist; Phantasiezeichnungen habe ich also nicht gegeben, trotzdem die Versuchung zum „Mehrsehen als man verantworten kann" hier sehr nahe gelegt ist.

Fig. 7 a und b stellen das 1. Stadium einer beginnenden Keimblattbildung in schönster Weise dar. Die Kerne in Fig. 7 a traten anfänglich wenig scharf hervor, ein Zeichen dafür, dass sie in energischer Theilung begriffen waren, das Plasma erschien nur an einzelnen Stellen etwas verdichtet, wie es im oberen Theile der Fig. dargestellt ist. Nach Verlauf von 10—20 Minuten traten dann im unteren Theile die Kerne deutlicher hervor. Zuerst erschien der Kern *k''*, welcher der Ectodermzelle angehört, seine Gestalt war von vorn gesehen eckig und durchaus nicht scharf begrenzt. Das Plasma dieses Kernes verdichtete sich mehr und mehr und liess eine körnige Beschaffenheit erkennen.

Rechts und links neben diesem Kerne traten zwei ungefähr dreieckige Gebilde auf, welche ihre Gestalt ebenso wie der Kern änderten und ähnlich wie dieser zusammengesetzt waren.

Gleichzeitig mit den zuletzt angeführten Nebenkernen erschien auch der Kern *k'* der Entodermzelle. Von vorne gesehen weist er eine längliche Gestalt auf, äusserlich waren zahlreiche Erhebungen, im Innern ein körniges Plasma zu unterscheiden. Ausser diesen 4 Kernen trat am oberen Eipole eine dichtere Plasmamasse hervor.

Nach Salzsäurezusatz zeigten sich die zusammengehörigen Theile sofort. Um den Kern *k'* trat die zugehörige Plasmaschicht zusammen, wie es in der von der Seite ge-

schenen Fig. 7 b deutlich wird. Das zu *k''* gehörige Plasma zog sich in der charakteristischen Form der ersten Ectodermzelle zusammen. Weiterhin liess das Plasma 7 weitere peripherisch gelagerte Verdichtungen erkennen, von denen 2 dem Entoderm, 5 dem Ectoderm zuzuzählen waren. In der Figur ist nur eine derselben rechts oben gezeichnet, weil diese allein mit den Kernen *k'* und *k''* in einer Ebene lag. Ectoderm und Entodermzellen unterscheiden sich — wie oben erwähnt — durch den verschiedenen Plasmainhalt, ausserdem auch durch ihre Grösse, indem die letzteren die grösseren sind und besonders voluminösere Kerne besitzen.

Ein folgendes Stadium ist das der Fig. 10. Nach vorn lagen zwei grosse Entodermzellen, deren Kerne starke amöboide Bewegungen zeigten. Bei tieferer Objectiveinstellung traten auf der Rückseite 4 Plasmaballen hervor, welche die Kerne undeutlich erkennen liessen und sich als Ectodermzellen erwiesen, deren zwei seitlich zwischen den Entodermzellen hervorragen. Die Zellen hatten sich von der Eihülle stark zurückgezogen und schienen ihre Lage in der Eihaut zu wechseln, d. h. sie schwankten in Folge der Plasmacontraktionen, in der klaren Flüssigkeit, welche sie umgaben hin und her. Die Schwankungen gingen um die Längsaxe vor sich und konnten nicht durch ein Flottiren des gesammten Präparates hervorgebracht werden, weil dasselbe unter dem Mikroskop vollkommen festliegende Punkte zeigte. Da ich, wie schon oben bemerkt, die Eier und ersten Furchungskugeln nicht immer in derselben Lage fand, wohl aber die Eier vom oben geschilderten Stadium an bis zum entwickelten Embryo nie anders als in einer bestimmten Richtung liegen sah, so muss ich annehmen, dass sich das Ei nach Ablauf der ersten Furchung dreht, so dass die Ectodermzelle nach unten zu liegen kommt.

Ein schönes Bild der Keimblattbildung bietet das der Fig. 11. In der Hauptaxe des Eies liegen zwei grosse Entodermzellen mit ihren charakteristischen Kernen. Da sie vor dem Ectoderm liegen und dem Beschauer zugekehrt sind, mag ihre Lage als vorn bezeichnet werden und muss ich diese Bezeichnung beibehalten, weil es zum Verständ-

niss der folgenden Entwicklungsstadien nöthig ist, dass man eine Ebene fixirt, welche eine Unterscheidung von vorn und hinten, rechts und links möglich macht. Da ich mir nun über die spätere Entwicklung des viviparen Aphidenembryos noch nicht genügend klar bin, so mag es gestattet sein, dass ich die Hauptebene etwas willkürlich in Bezug auf vorn und hinten bestimme. Betrachten wir also daraufhin das Ei, so würde die Hauptebene senkrecht auf der Bildfläche stehen und die von oben nach unten verlaufende Hauptaxe in ihr liegen. Die Folge wird zeigen, dass sich die primitiven Keimblätter symmetrisch gegen diese Ebene ausbilden und dass sich weiterhin auch die Organe in gleicher Weise gegen sie anlegen müssen. Diese Hauptebene ist also später die Ebene, welche den gesammten Körper in symmetrische Hälften theilt.

Rechts und links, sowie nach oben zu von den beiden Entodermzellen sind rundliche Zelltheile zu beobachten, welche als Ectodermzellen zu bezeichnen sind. Die genaue Anzahl derselben festzustellen war nicht möglich. Von Kernen waren zwei deutlich sichtbar (links unten und rechts oben), während diejenigen der übrigen Plasmaballen erst auf Zusatz von Salzsäure zum Vorschein kamen. Die Anordnung der Entodermzelltheile war keine regelmässige, ebensowenig die Grösse derselben.

Vom Ovarium hatte sich dies Ei noch nicht getrennt, nur war die Wandung des Polsters, in dem es lag, dünner geworden. Die das Ei umgebende Flüssigkeit war gering.

Abweichungen von den bis jetzt besprochenen, übrigens als die normalen anzusehenden Entwicklungen zeigten zwei Eier, die in den Figuren 12, 13a und b wiedergegeben sind. Ich habe diese beiden Eier absichtlich gezeichnet, weil sie Verhältnisse aufwiesen, welche entfernt an die von Metschnikow geschilderten Entwicklungsvorgänge erinnern, von mir aber niemals wieder beobachtet wurden.

Die Aphiden, denen diese Präparate entstammen, hatten einige Tage gehungert und waren von den halb vertrockneten Blättern des Schöllkrautes abgefallen. Beide Eier zeigten frisch untersucht eine grosse Anzahl hellglänzender

Kugeln in den peripherischen Plasmaschichten eingelagert, durch diese Kugeln hindurch bemerkte man undeutlich einzelne Kerne, Fig. 13a. Nachdem Salzsäure zugesetzt war hellte sich der Einhalt auf und liess die verschiedenen Zelltheile klarer hervortreten.

In dem Ei, das in Fig. 12 dargestellt ist, lagen nach oben zu drei grosse Plasmaballen, deren jeder einen grossen, rundlichen Kern zeigte; jedoch war das Kernplasma verschieden von dem der sonstigen Kerne, es war homogen, ohne Körnchen und ohne Kernkörperchen. Die Umrisse der Kerne waren scharf, die der Zellplasmaballen weniger scharf als in der Figur gezeichnet ist. — Da alle die Kerne von ziemlich gleichem Aeussern waren und da sich auch die zugehörigen Plasmatheile ähnlich constituirt zeigten, stehe ich nicht an, diese Gebilde als Entodermzellen aufzufassen. Das Ectoderm war nicht ausgebildet und lag die Zelle, aus der es hervorgehen sollte am Boden des Eies, zeigte eine länglich, platte Form einen kleineren, von körnigen Plasma gebildeten Kern und eine scharfe Contour. Es war auffallend, dass sich die Ectodermzelle nicht weiter entwickelte, es zeigten sowohl der Kern als auch das Zellplasma keine Eigenthümlichkeiten, welche auf eine beginnende Theilung hätten hindeuten können und ist das Verhältniss bei dem gleich zu besprechenden Ei (Fig. 13 a, b) noch auffallender. Die Fig. 13a stellt das frische Ei dar, äusserlich bedeckt mit den oben erwähnten verschieden grossen glänzenden Kugeln, welche ihrem Aeusserem nach an Fetttröpfchen erinnern konnten. Der central gelegene und der links unten liegende dunkle Punkt stellt je einen durchschimmernden peripherisch gelegenen Kern dar. Nach Behandlung mit Salzsäure gewann das Ei das in 13b angegebene Aussehen. Das Plasma hellte sich auf und auf dem optischen Längsschnitt treten 5 grosse Kerne hervor, deren Substanz ziemlich homogen war. Kernkörperchen waren nicht zu erkennen. Weitere gleichartige Kerne lagen in der vorderen und hinteren Eiparthie, sind aber nicht gezeichnet. — Am unteren Ende lag nun, ziemlich klar sichtbar, eine scharf umgrenzte Zelle mit kleinem Kerne, in dem ein dunkleres Körperchen erkennbar war. Es war

dies die oben schon erwähnte Ectodermzelle, sie hatte sich aber nicht getheilt und verschwand fast gegen die über ihr gelegenen Zellen, welche keine so scharfen Umrisse aufwiesen und nach der Beschaffenheit ihres Plasmainhaltes sowohl wie nach der ihrer Kerne als Entodermzellen zu bezeichnen sind.

Es könnte auffallen, dass die Kerne dieser Entodermzellen sich so lagern, wie es Metschnikow für die Ectodermzellen angiebt und ich gehe daher sofort auf die Ectodermbildung bei Aphis rosae ein, wie sie in Fig. 15 dargestellt ist. Diese Stufe der Entwicklung habe ich bei genannter Species des Oefteren gesehen und muss sie, da nur frisch gefangene Thiere untersucht werden, für die normale halten.

Im Centrum der Zelle liegt eine grosse Entodermzelle *en.* Das Plasma zeigt eine körnige, der Kern die schon früher geschilderte Beschaffenheit. Bei tieferer Einstellung des Tubus bemerkte ich nach vorn und etwas nach unten eine zweite ihr ähnlich gestaltete liegen. An der hinteren — in diesem Falle uns zugekehrten — Fläche des Eies sieht man 5 kleinere, deutlich ausgebildete Zellen liegen, welche dem Ectoderm angehören; helles Plasma und kleinere Kerne charakterisirten dieselben als solche. Ich konnte nur diese 5 Zellen als solche klar erkennen und bemerke, dass rechts und links neben der oberen Zelle, vorne über der Entodermzelle noch Plasmaballen zu unterscheiden waren, welche jedoch ohne Reagentien keine Kerne erkennen liessen.

Diese Figur schliesst sich an Fig. 11 eng an, sie stellt gewissermassen die Vorderseite derselben dar. Hier wie dort 2 Entodermzellen und dahinter einige Ectodermzellen. Da nun Fig. 11 nach einem Präparate gezeichnet ist, welches der auf Chelidonium schmarotzenden Aphide entnommen ist, Fig. 15 aber das Ei von Aphis rosae darstellt, so erhellt hieraus zur Genüge, dass die Anlage der beiden primitiven Keimblätter bei verschiedenen Aphiden die gleiche ist. Die Untersuchungen Metschnikows sind also in diesem Punkte entschieden zu corrigiren.

Ist die Entwicklung der Aphiden-Eier erst einmal auf

diesem Punkte angelangt, so geht der Process derselben nunmehr mit einer grossen Regelmässigkeit vor sich. Die symmetrische Lagerung der Zellen findet statt, es kommt zur Bildung einer Gastrula und dann zu der des Mesoderms.

5. Bildung der Gastrula.

Sowie die Ectodermzellen in hinreichender Anzahl entwickelt sind, tritt eine Umlagerung derselben, sowie der vorhandenen Entodermzellen ein. Die letzteren lagern sich central und werden darauf von den Ectodermzellen umlagert, so dass schliesslich eine Haubengastrula (Amphigastrula) entsteht.

Fig. 16 zeigt uns die Bildung der Gastrula im Anfangsstadium. Central liegen zwei Entodermzellen *en*, von körnigem Plasmainhalt und mit deutlichen Kernen. Dieselben werden ringförmig von den Ectodermzellen *ec* umgeben, nach hinten schliessen sich die Ectodermzellen in einer kugelschalenartigen Schicht aneinander, so dass das Entoderm gewissermassen in einem Näpfchen zu liegen scheint. Die unteren Zellen der äusseren Keimblätter sind grösser als die oberen zuletzt gebildeten. Als Durchschnittsbild für dieses Stadium kann Fig. 19 dienen, wenn man sich die rechts vorn gelegenen 4 kleinen Zellen fortdenkt und statt ihrer und des centralen Plasmas zwei grosse Entodermzellen setzt. Der Unterschied in der Grösse und Ausbildung der ersten Ectodermzellen ist auffallend. Die unteren erscheinen von der Seite gesehen gross und breit und an sie schliessen sich (auf einem optischen Durchschnitt, wie er in den Figuren wiedergegeben ist) immer kleiner werdende an.

Die Grössenverhältnisse zwischen dem Ei im Gastrulastadium und dem Ovarium sind aus der Fig. 16 deutlich zu sehen, ebenso die Abschnürung der Eihülle, welch letztere nun als ganz zartes Häutchen ausgebildet ist. Das Ei lag dieser Hülle nicht eng an, sondern flottirte in einer grösseren Menge aufgesogener Blutflüssigkeit.

Die Fig. 17 und 18 stellen das gleiche Entwicklungsstadium zweier verschiedener Eier dar. Fig. 17 ist von

der auf Chelidonium schmarotzenden Art, Fig. 18 von Aphis rosae. Es waren diese Präparate gerade dadurch interessant, dass sie sich ergänzten und zeigten, wie vollständig unrichtig Metschnikow die erste Entwicklung der Aphideneier aufgefasst hat.

Fig. 17 stellt den optischen Querschnitt durch die Gastrula von vorne halb rechts gesehen dar. Central liegen 5 Entodermzellen, hinter denen ich bei tieferer Einstellung noch zwei weitere zu erkennen vermochte. Die scheinbare Regelmässigkeit, in welcher sie angeordnet sind, ist eine zufällige, denn ich fand stets, dass die Entodermzellen ziemlich unregelmässig ausgebildet und neben einander gelagert waren. Unter diesen 5 Zellen liegt eine anscheinend undeutlich entwickelte Masse (die durch die Lithographie leider schlecht wiedergegeben ist), welche sich als untere Ectodermzelllage herausstellt. Ich habe die Kerne und Membranen nicht gezeichnet, weil sie von drüber liegendem Gewebe verdeckt wurden und nicht scharf zu Tage traten. Rechts lagern sich grössere Ectodermzellen an, links reihen sich an diese die kleineren derselben.

Während das Entoderm durch grosse Kerne seiner Zellen ausgezeichnet ist, weisen die Ectodermzellen verhältnissmässig kleine Kerne auf. Die Kerne zeigten sammt und sonders keine regelmässige rundliche Form, sondern erschienen, wie wir es ähnlich später noch zu betrachten haben werden, als unregelmässige eckige Gebilde.

Fig. 18 zeigt uns die Gastrula genau im Hauptschnitt; die rechte Hälfte des Schnittes würde nach vorne gelegen sein, wenn wir das Präparat in der früher geschilderten Weise auffassen.

Das Entoderm zeigt sich hier in seiner charakteristischen unregelmässigen Ausbildung, die Kerne waren zum Theil in amöboiden Bewegungen begriffen und daher dann schlecht zu beobachten. Das zu ihnen gehörige Zellplasma war in unregelmässigen Parthien ausgebildet. Schön zeigte sich das Ectoderm in einem Durchschnitte. Zu unterst liegt die Ectodermzelle, aus der die übrigen hervorgegangen sind und welche wir in den Figuren 5 und 7 sich unten als Furchungskugel abschnüren sahen. Diese Zelle scheint

auch später noch eine Rolle bei der Entwicklung eines Organes zu spielen, weshalb ich ihrer hier schon besonders gedenke. Nach links reihen sich an dieselbe die jüngeren Ectodermzellen an und überziehen das Entoderm haubenartig, da dies Ueberwuchern in Form einer Haube geschieht, so ist die Bezeichnung Amphigastrula hier vollständig am Platze. Dort wo die jüngste Ectodermzelle mit der unteren ersten in Berührung tritt (in der Fig. 18 rechts unten) befindet sich der Gastrulamund.

Man könnte wohl geneigt sein, die untere Zelle als Entodermzelle aufzufassen, weil sie ein etwas körniges Plasma zeigt und einen grossen Kern aufweist, welcher an die Kerne der Entodermzellen erinnert und weil sie sich später von den übrigen Ectodermzellen trennt um sich unabhängig von diesen weiter zu entwickeln; dagegen möchte ich aber einwenden, dass bei all den Präparaten, an denen ich diese Zelle bemerkte und klar unterscheiden konnte, der Zusammenhang zwischen ihr und dem Ectoderm ein innigerer war als zwischen ihr und dem Entoderm. Die Figuren 18 und 19 zeigen diese Verhältnisse hinlänglich. Man bemerkt bei beiden die Zusammengehörigkeit mit dem Ectoderm, dessen Zellen von unten ausgehend kleiner und kleiner werden. Später theilen sich die grösseren Zellen energischer, während die kleineren wenig Theilungen erfahren, wodurch das Ectoderm nach und nach gleichmässiger wird, wenn auch wohl niemals vollkommen.

Fig. 19 stellt ein jüngeres Stadium von der auf Chelidonium lebenden Aphide dar. Das Entoderm war mir nicht klar erkennbar und habe ich dasselbe eines anderen Umstandes halber hier eingeschaltet. In den Zeichnungen der meisten Autoren, welche sich mit der Entwicklung der Insektencier beschäftigt haben, findet man die Ectodermzellen vielfach so ausgeführt, dass sie nach aussen hin von einer Membran umgeben scheinen und von den nebenliegenden Zellen ebenfalls durch Membranen getrennt sind, während sie gegen das Entoderm zu membranlos auftreten, wodurch das Bild einer engen Zusammengehörigkeit auftritt. Ich habe mich bemüht, Gleiches hier zu beobachten, weil Metschnikow ähnliche Zeichnungen giebt, aber ich habe

bei geeigneter Präparation stets die Ectodermzellen als allseitig abgeschlossene Gebilde kennen gelernt, was ich auch gar nicht anders erwartet hatte als mir erst einmal die Entstehung des Ectoderms klar geworden war. Fig. 19 zeigt nun eine Anzahl abgeschlossener Ectodermzellen, unterbrochen von solchen, welche gegen das Entoderm zu offen erscheinen. Ich bin aber der festen Ueberzeugung, dass es blos an der nicht vollkommenen Durchsichtigkeit des Präparates gelegen hat, dass ich diese Zelle nicht vollkommen sah. Metschnikow hat ja nicht einmal eine Ahnung von den Entodermzellen gehabt, welche mir meist sehr klar entgegen traten, in seltenen Fällen allerdings auch nur undeutlich erschienen. Nachdem so die Gastrula gebildet ist, entwickelte sich das mittlere Keimblatt und die Furchungshöhle, wobei sich die Verhältnisse jedoch derart compliciren, dass ich vorerst noch kein durchweg klares Bild des gesammten Vorganges erhalten konnte und muss ich mir eine Ergänzung des im folgenden Kapitel dargestellten vorbehalten.

6. Die Bildung des Mesoderms.

Nur bei einem Eie ist es mir bis jetzt gelungen, ein einigermassen richtiges Verständniss für die erste Bildung des Mesoderms zu erhalten. Fig. 22 stellt dies Ei von der rechten Seite gesehen dar. Das Entoderm besteht aus fast gleich grossen Zellen; die früher geschilderte untere Zelle sieht nicht wie gewöhnlich nach aussen hervor, sondern sie ist — vielleicht in Folge der Einwirkung von Salzsäure nach innen gerückt. Sie zeigt eine unregelmässige Gestalt und ragt mit ihrem oberen Ende in einen Zellhaufen hinein, der sich gegen das Entoderm sowie gegen das Ectoderm deutlich abhebt. Im Querschnitt erscheint dieser Zellhaufen ungefähr linsenförmig, während er von der Fläche gesehen eine zapfenförmige Gestalt aufwies.

Die Zellen, welche diesen Körper bildeten, sind als Mesodermzellen zu bezeichnen. Sie lagen von der Seite gesehen, nicht regelmässig neben einander. Die Kerne waren meist deutlich sichtbar. Betrachtete man das Mesoderm von oben, so erschien es zapfenförmig aber in zwei Abschnitte getrennt, in einen oberen runden, dessen Zellen

regelmässig angeordnet waren und in einen unteren, breiten stielförmigen, dessen Zellelemente an den Seiten radiär gestellt waren, in der Mitte aber keine regelmässige Anordnung zeigten. Ich vermuthe nun, dass sich das Mesoderm aus den unteren Zellen des Ectoderms entwickelt, denn der Zusammenhang mit dieser war ein innigerer als mit den nebenliegenden Keimblättern.

Das Entoderm dieses Stadiums stellt sich als aus grossen rundlichen Zellen zusammengesetzt dar. Es erschienen nicht alle gleich scharf, weil die darüber liegenden Zellen die Bilder verwischen[1]). Das Entoderm ist weiterhin links oben vom Ectoderm losgelöst und haben wir diese freie Stelle als

7. die Furchungshöhle

zu bezeichnen. In der Fig. 22 zieht sie sich über den oberen Theil des Entoderm hin. An der Hinterseite ist sie weniger tief eingeschnitten als an der vorderen, wo sie bis zum Gastrulamunde (an der Stelle der unteren Eizelle) zu gehen schien. Sowohl die Ectoderm- als die Entodermzellen setzten sich gegen die Höhle hin scharf ab, so dass die Umrisse des Durchschnitts durch dieselbe genau erkannt wurden.

---

1) Es ist bei der Kleinheit dieser Objecte — das Ei des oben beschriebenen Stadiums mass in der Längsaxe nur 0,12 mm — nicht möglich, anders als mit dem Mikroskop die Elemente aufzulösen, denn Querschnitte lassen sich nicht herstellen; daher kommt es denn, dass man Zellen nicht sieht, weil sie durch darüber liegende verdeckt sind. Ich habe mich möglichst bemüht, die hierdurch event. entstehenden Fehler zu vermeiden, ich habe stets darauf Rücksicht genommen, dass mir höher liegende Kerne u. s. w. unter Umständen falsche Bilder im Gesichtsfeld verursachen konnten, wenn ich dies hier nochmals bemerke, so geschieht das deshalb, weil mir unter Umständen vorgeworfen werden könnte, ich hätte Trugbilder als bestehende gezeichnet und beschrieben, gegen welchen Vorwurf ich mich ausdrücklich verwahren muss, weil mir gerade die Entwicklung der Aphiden so interessant erscheint und uns vielleicht Aufschluss über die Entwicklung anderer Insekten geben kann. Ferner habe ich aus diesen Untersuchungen Consequenzen gezogen, die später veröffentlicht werden und die eine exacte Voruntersuchung voraussetzen.

Angefüllt war sie mit einer hellen Flüssigkeit und scheint mir diese Höhle bei den Embryonen gewissermassen ein Reservoir für die Nahrung der anliegenden Gewebe zu sein.

Darüber, wie sie entsteht, kann kein Zweifel sein. Die Ectodermzellen zeigen sich auf dem Querschnitt ziemlich gleichartig ausgebildet, während sie doch früher verschieden gross waren; es muss also eine vermehrte Theilung der grösseren stattgefunden haben, was auch in der That der Fall ist. Da sich nun die Entodermzellen nicht in dem gleichen Verhältnisse theilen wie die Ectodermzellen, so ist die Folge davon, dass sich das Ectoderm entweder aufwindet oder abhebt. In unserm Falle tritt das letztere ein und der Effect, der dadurch erzielt wird, ist die Bildung der Furchungshöhle. An der Stelle, wo sich das mittlere Keimblatt gebildet hat, ist der Zusammenhang zwischen den primitiven Geweben am innigsten und tritt hier in Folge dessen keine Loslösung des Ectoderms — also keine Höhlenbildung ein.

Fig. 23 zeigt die Furchungshöhle auf einem späteren Stadium, sie erstreckt sich als weite Bucht vom oberen vorderen Eipole längs der Vorderseite des Embryo bis zum unteren Pole. Das Mesoderm sowohl wie das Entoderm war nur undeutlich in seinen Elementen zu erkennen, einzelne Kerne schimmerten deutlicher durch, im Grossen und Ganzen schienen aber mit diesen beiden Geweben nur wenig Veränderungen vor sich gegangen zu sein. Umsomehr war das Ectoderm gewuchert, die rechts gelegene durchschnittene vordere Fläche desselben bestand aus ziemlich gleichartigen kleinen Zellen, die in ihrer Gesammtheit ungefähr das Bild eines Cylinderepithels boten. Interessant erschien mir eine Ectodermwucherung, welche sich über das Entoderm vom oberen Pole aus hinzog (es erscheint diese Wucherung in der Figur als doppelter Bogen nach Art eines Epithels auf dem Entoderm ausgebildet). Es war mir schon anfänglich höchst wahrscheinlich, dass dieser Zellbelag dem Ectoderm entstammte und ich wurde in meiner Ansicht bestärkt, als ich die ersten Anfänge der Entwickelung desselben bei einem Präparate zu erkennen vermochte. Fig. 20 stellt

ein jüngeres Ei dar, dasselbe ist von vorne gesehen und zeigt peripherisch ungefähr gleichartige Ectodermzellen, central liegen das charakteristische Entoderm und am unteren Eipole bemerkt man zwei vorspringende Zellen, welche aus der oben beschriebenen unteren Ectodermzelle hervorgegangen sind. Genau über der Linie, welche man horizontal durch die Mitte des Eies legen kann, liegen rechts und links zwei Zellen, deren Entwicklung aus dem Ectoderm hinreichend klar ist. Während die rechts gelegene schon vollkommen ausgebildet war, zeigte sich die links liegende noch im engen Zusammenhang mit der unteren nebenliegenden Zelle des äusseren Keimblattes. Hinter diesen beiden sichtbaren Zellen lagern noch mehrere andere gleichartige und es scheint also von hier aus der in Fig. 23 sichtbare Saum über das Entoderm herüber zu wachsen.

Was aus diesen Geweben im Verlaufe der weiteren Entwicklung wird, ist mir noch nicht vollkommen klar geworden und muss ich mir weitere Mittheilungen darüber auf später vorbehalten.

Fig. 20a giebt uns das Bild zweier Ectodermzellen vom Stadium der Fig. 20. — Das Zellplasma ist hell und feinkörnig. Die Kerne *k* sind unregelmässig und zeigen schwache amöboide Bewegungen, wandern auch etwas innerhalb der Zelle; ihr Plasma ist dicht und gekörnelt. Kernkörperchen sind als dunkelere grössere Körner bemerkbar. Die Membranen der ‚Zellen waren auf den Innen- und Zwischenseiten sehr zart, nach aussen zu aber stärker entwickelt, ähnlich wie wir es bei Epithelzellen bemerken können.

Die Entodermzellen traten als grosse, rundliche Gebilde hervor, ihre Grösse war wechselnd, das Zellplasma zeigte eine durchweg körnige Structur, die Kerne waren rundlich und wie die Zellen von verschiedener Grösse.

Vom Mesoderm, sowie von der Furchungshöhle konnte ich bei diesem Ei nichts bemerken. Die letztere hätte vorhanden sein können und wird sie mir vielleicht unsichtbar geblieben sein, weil ich das Ei von vorne sah, also auch die Furchungshöhle nur in der Aufsicht erblickte.

Wie sich die Furchungshöhle weiter umbildet, müssen

spätere Untersuchungen zeigen. Jedenfalls weist sie Verhältnisse auf, welche höchst eigenartiger Natur sind und gar nicht so recht in die sonstigen Entwicklungsreihen passen wollen. Es verläuft ja überhaupt die Entwicklung der viviparen Aphiden höchst merkwürdig und will es mir fast scheinen als ob die Entwicklung der Insekten im Allgemeinen dieser Entwicklung näher verwandt sei als es vielleicht auf den ersten Anblick scheinen mag. Die Untersuchungen am Insekteneie sind so äusserst schwierig und durch den so reichlich vorhandenen Nahrungsdotter werden bei den frei sich entwickelnden Eiern die ersten Furchungsstadien sowie die Bildung der Keimblätter gewissermassen mit einem Schleier verhüllt, so dass man nicht im Stande ist, das Gesehene als etwas Feststehendes hinzustellen. — Wenn es uns gelingt, durch geeignete Reagentien den Dotter aufzuhellen, so werden wir jedenfalls andere Bilder von den ersten Anfängen der Insektenentwicklung erhalten als diejenigen sind, welche wir von den verschiedensten Autoren überliefert bekommen haben. Beim Durcharbeiten der schönen Arbeit von Weissmann über die erste Entwicklung des Eies von Rhodites, Biorhiza und Chironomus kam ich auf den Gedanken, eine Parallele zwischen Aphidenentwicklung und derjenigen der eben genannten Insekten zu ziehen und es will mir scheinen, als ob viel Gemeinsames in den Entwicklungen der verschiedenen Formen läge.

Wir müssen zwar stets bedenken, dass den viviparen Aphiden der voluminöse Nahrungsdotter im Ei fehlt, dass das letztere durch Diffusion sein Bildungsmaterial aus dem Blute der Mutter erhält — aber das kann schliesslich doch nicht hindern, dass sich die Organe und Gewebe in gleicher oder ähnlicher Weise entwickeln wie bei den Embryonen der eierlegenden Insekten.

Es soll mich freuen, wenn meine Untersuchungen weitere Bearbeitungen der viviparen Aphiden veranlassen, denn es ist ja mehr als wahrscheinlich, dass dasjenige, was ich in den vorstehenden Blättern publicirt habe, noch mannigfache Modifikationen erfahren wird und ich nehme jede Berichtigung mit Dank entgegen, falls sie in anständiger Weise

vorgebracht wird — nicht so, wie es Metschnikow mit Leuckart und anderer Autoren Mittheilungen über diesen Gegenstand macht. Auf diesen Punkt komme ich im Schlusskapitel noch einmal zurück, an dieser Stelle möchte ich noch zusammenhanglos ein Entwicklungsstadium eines Aphidencies einschalten, welches mit der von mir aufgestellten Reihe auch zusammenhanglos ist und blieb, weil ich nur die obere Eihälfte zu Gesicht bekam, daran aber Eigenthümlichkeiten beobachtete, welche eine weitere Notiz werth sind.

Fig. 21, 21a und b repräsentiren Theile eines Aphidencies, welches der auf Chelidonium schmarotzenden Art entstammt. Es schliesst sich dies Ei ungefähr an das, welches in Fig. 17 dargestellt ist, an. Der Peritonealhülle liegt das Ectoderm eng an; dasselbe besteht aus einer Schicht fast gleichgrosser, länglicher Zellen, welche feinkörniges Plasma und die charakteristischen Kerne aufweisen. Unter dem Ectoderm gewahrt man 5 grosse, polygonale Entodermzellen, deren eine central gelegen ist. Das Plasma der Entodermzellen war körnig. Die Kerne zeigten verschiedene Gestalten, d. h. sie waren in amöboider Bewegung begriffen. Auffallend war der Unterschied zwischen den Kernen *k* der äusseren Entodermzelle und dem Kerne *k'* der centralen Entodermzelle. Die ersteren waren, wenn auch relativ gross, so doch klein im Verhältniss zum letzteren, die ersteren zeigten höchstens ein Kernkörperchen, während die letztere deren vier aufwies. Der Kern *k'* bewegte sich überdies sehr energisch. Auf Zusatz von Salzsäure zogen sich die äusseren Kerne zu runden Gebilden zusammen, was mir ein Beweis dafür war, dass sie einheitliche Körper darstellten; der Kern *k'* zog sich zwar auch etwas zusammen, repräsentirte sich jedoch nicht als einfacher Kern, sondern es zerfiel das Kernplasma in vier wohl gesonderte Parthien, Fig. 21b. Im Centrum eines jeden dieser Plasmaballen lag ein Kernkörperchen, welche theils aus hellerem, theils aus fast undurchsichtigem Plasma bestanden. Es frappirte mich dies Bild insofern als ich nicht erwartet hatte, dass sich ein Kern in vier Parthien sondern würde, denn weil sich das Plasma derartig con-

trahirte, bin ich nach all meinen Untersuchungen berechtigt anzunehmen, dass der Kern später in 4 neue zerfallen wäre und damit 4 Ectodermzellen den Ursprung gegeben hätte.

Endlich zeigte dies Präparat eine Eigenthümlichkeit, die ich erwähnen muss, weil ich sie vollkommen klar — aber nur einmal sah. Am oberen Eipole bemerkte ich zunächst drei kleine helle Bläschen *a*, welche nebeneinander gelagert waren und sich erstens durch ihre scharfe Umgrenzung, zweitens durch das starke Lichtbrechungsvermögen ihres Inhaltes auszeichneten und sofort bemerklich machten. Anfänglich war in einem jeden dieser Bläschen ein dichtes Körperchen eingebettet, welches das Licht noch stärker brach und durch die unaufhörlichen Bewegungen, welche es ausführte, auffiel; es tanzten diese Körperchen in den runden Gebilden förmlich auf und ab, kreuz und quer. Nach Verlauf von ca. 5 Minuten nahm das Körperchen der vorn liegenden Kugel eine allmählich längliche Form an, wie es in Fig. 21 a dargestellt ist, es wurde heller und legte sich quer durch die Zelle, wenn ich diese Bezeichnung gebrauchen darf, hindurch. Was weiter erfolgte, konnte ich nicht beobachten, weil das Ei abzusterben drohte und ich Salzsäure zusetzen musste, woraufhin der Inhalt dieser Kugeln sein Lichtbrechungsvermögen verlor und einfach hell wurde. An der rechten Seite des Eies lagen bei *a'* unter dem Ectoderm noch zwei gleiche, aber etwas kleinere Kugeln, welche dieselben Erscheinungen zeigten.

Diese Gebilde sahen fast aus wie Polkörper, mit denen ich sie aber durchaus nicht identificiren will. Ich weiss nicht was ich aus denselben machen soll, habe sie aber gezeichnet und beschrieben in der Hoffnung, dass uns vielleicht Andere — hierdurch aufmerksam gemacht — eine genauere Mittheilung darüber zukommen lassen können.

Schlussfolgerungen.

In den vorstehenden Schilderungen der ersten Entwicklungsvorgänge im Ei der viviparen Aphiden liegen wohl die ersten zusammenhängenden Untersuchungen über ein wenigstens einigermassen durchsichtiges Beobachtungs-

material vor. Alle die Untersuchungen, welche an den Eiern der sonstigen Insekten angestellt sind, leiden an dem Uebelstande, dass der Dotter nicht durchsichtig ist; daher ist denn auch nicht klar genug zu beobachten, wie sich der Kern bei der beginnenden Furchung verhält, wie diese letztere selbst verläuft und wie sich schliesslich die Keimblätter bilden. Sobald es mir möglich ist, das Untersuchungsmaterial zu erhalten, werde ich es versuchen, die von Weissmann untersuchten Insekteneier mit Salzsäure oder durch noch auszuprobirende geeignete Reagentien aufzuhellen, so dass der Dotter seine körnige Beschaffenheit verliert und ich hoffe dann ähnliche Resultate zu erhalten, wie ich sie für diese Aphideneier erlangte. Betrachtet man die von Weissmann[1]) gegebene erste Tafel über die Entwicklung von Rhodites rosae, so bemerkt man eine Complication den Eiern unserer Aphiden gegenüber, welche die erste Entwicklung wesentlich anders gestaltet — es ist die Bildung der Vorkerne. Es ist dies jedenfalls eine Eigenthümlichkeit der Insekteneier, welche event. damit zusammenhängt, dass sich dieselben entweder parthenogenetisch oder auch nach vorhergegangener Befruchtung entwickeln. Die ersten Entwicklungsverhältnisse der abgelegten Eier werden sich ferner von denen der viviparen Aphideneier dadurch unterscheiden, dass erstens die Eiform eine constante und zweitens eine mehr oder minder grosse Menge von Nahrungsdotter gegeben ist.

Die von Weissmann angeführten Polkerne identificire ich meinen Furchungskernen und zwar wird der eine Polkern dem Urectodermkern, der andere dem Urentodermkern entsprechen. Nach Weissmann möchte ich den am stumpfen Eipole gelegenen Kern als Ectodermkern ansehen, behalte mir jedoch eine definitive Entscheidung bis zu der Zeit vor, wo es mir gelingen wird, selbst die Eier vom Rhodites untersuchen zu können. Was Weissmann über die Kerntheilung angiebt, stimmt so vollkommen mit meinen Untersuchungen an den Aphideneiern, dass ich mich über

---

1) Weissmann, A., Beiträge zur Kenntniss der ersten Entwicklungsvorgänge im Insektenei. Bonn, 1882.

W. Angaben nur freuen kann. Ich hatte besseres Material zur Verfügung und konnte daher die Kerntheilung auch klarer verfolgen als es von W. geschehen ist. Ich glaube bestimmt, dass es gelingen wird, den Plasmatheil zu entdecken, welcher die abgelösten Kerne je umgiebt und mit diesen später die äusseren und inneren Keimzellen bildet. Es wird sich allerdings das zu den Kernen gehörige Plasma bei Rhoditeseiern z. B. anders verhalten als das bei den Kernen der Aphideneier, denn erstens muss es mit dem zugehörigen Kerne eine Wanderung durch den Nahrungsdotter antreten, um an die Aussenfläche, resp. nach Innen gelangen zu können, während dies bei den Aphideneiern nicht nothwendig ist, zweitens ist aber auch der vorhandene Nahrungsdotter vollkommen geeignet, die Furchung bei den Eiern von Rhodites so zu modificiren, dass das Ectodermplasma an den einen Eipol, das Entodermplasma an den andern tritt, um von hier aus die Bildung der primitiven Gewebe vor sich gehen zu lassen.

Auch bei den Aphideneiern geschieht die Bildung der Ectodermkerne durch Abschnürung vom ersten Kerne und scheint bei den Entodermkernen ein ähnlicher Bildungsprocess vorzuliegen.

Die Bildung der Gastrula wird sich allerdings in den beiden Fällen etwas verschieden verhalten und zwar insofern als bei den Aphiden die Entodermzellen direct vom Ectoderm umwuchert werden, während es bei Rhodites scheint als ob zunächst das Ectoderm die äussere Hülle um den Dotter und das Entodermplasma bilde und dann vom letzteren aus die Entwicklung des inneren Keimblattes vor sich ging. Auch hier wird wohl der vorhandene Nahrungsdotter im Ei von Rhodites die Veranlassung dazu sein, dass die Entstehung der Gastrula nicht in gleicher Weise verläuft wie bei den Aphideneiern.

Ich habe oben bemerkt, dass es mir wahrscheinlich schien, dass zu den ersten Kernen, welche sich bei Rhodites vom hinteren Polkern loslösen, auch das zugehörige Zellplasma gefunden werden dürfte. Eine solche Behauptung dürfte vielleicht etwas befremden, weshalb ich an dieser Stelle meine Gründe für dieselbe mittheile: Bei der

Furchung der Aphideneier schien es mir anfänglich auch stets als ob die Kerne in einer allgemeinen Plasmamasse eingebettet wären, jedoch zeigte eine genauere Untersuchung und endlich die Anwendung der Salzsäure als Reagenz klar, dass ein jeder Kern seine gesonderte Plasmahülle besass. Es widerspricht aber auch ferner meinen durch die Untersuchungen über das Leben der Zelle gewonnenen Ansichten, dass Kerne ohne gesonderte Plasmahülle für sich bestehen sollten, ein jeder Kern erscheint mir als das Ernährungscentrum für einen gewissen Theil lebenden Plasmas und wenn mehrere Kerne neben einander liegen, so hat ein jeder derselben das Bestreben eine ihm zur weiteren Existenz nothwendige Plasmamenge um sich zu vereinigen; dies Bestreben hat zur Bildung der Gewebe geführt, — wie ich an einer anderen Stelle später nachweisen werde — und ist für mich ein überzeugender Grund für die Ansicht, welche ich oben vertreten habe.

Weissmann spricht sich an mehreren Stellen in seiner Arbeit klar darüber aus, dass er die Kernbewegung zum Zwecke der Nahrungsaufnahme ansieht und damit drückt er aus, dass dem Kerne die Eigenschaft der Nahrungsaufnahme zukommt. Ich kann diese Ansicht ebenfalls nur im weitesten Sinne vertreten, wie ich es an mehreren Stellen schon vor mehr denn Jahresfrist gethan habe. Dass ich noch einen Schritt weiter gehe und diesem Ernährungscentrum auch ein Athmungscentrum hinzufüge, ist durch meine kürzliche Mittheilung bekannt geworden. Es liegt dies letztgenannte Centrum in dem Ectoderm und beim Ei in jener Plasmaschicht, aus welcher das Ectoderm hervorzugehen pflegt. Bei der Figur, welche ich dieser Arbeit hinzugefügt habe, finden wir das Hauptathmungscentrum im unteren Plasmatheile des Eies (Fig. 5a, b, c), in jenem Theile, den ich als Ectodermplasmatheil bezeichnet habe. Es ist ja gewiss gewagt, eine solche Behauptung in dieser Weise auszusprechen. Den Beweiss für die von mir aufgestellte Behauptung werde ich in einer späteren Arbeit geben, hier ist weder der Platz dafür, noch kann auch fernerliegendes Material mit in den Rahmen dieser Untersuchung gezogen werden.

Was nun schliesslich noch unsere bisherige Kenntniss der Aphidenentwicklung angeht, so habe ich hier neben den schon erwähnten Arbeiten Metschnikow's und Brandt's eine Arbeit von Leuckart „Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenese bei den Insekten" zu erwähnen, welche ich erst nach Abschluss meiner Arbeit und während der Drucklegung erhalten konnte.

Metschnikow citirt in seinen „Embryologischen Studien an Insekten" Leuckarts Untersuchungen über die Entwicklung der viviparen Aphiden, welche im Jahre 1858 in oben genannter Arbeit mitgetheilt waren.

In sehr wenig schöner Weise spricht sich M. über L. Arbeit aus und erschien mir, als einem Schüler Leuckart's, ein solches Raisonnement schon a priori so unbegründet, dass ich mir auf jede Weise selbst Einblick in L. Mittheilung verschaffen musste. Hatte mir von vornherein jedes Polemesiren fern gelegen, so änderte sich meine Gesinnung nach dem Durchlesen von L. Mittheilung vollständig und bitte ich, mir nicht verdenken zu wollen, wenn ich zum Schluss dieser Arbeit einmal etwas deutlich mit Herrn Metschnikow rede.

Metschnikow's Untersuchungen über die Entwicklung der viviparen Aphiden und der übrigen Insekten sind als genau und richtig in die Wissenschaft aufgenommen, die Zeichnungen, welche er seiner Arbeit beigefügt hat, findet man so vielfach copirt und als Typen für Insektenentwicklung aufgestellt, es ist daher jammerschade, dass sie falsch sind. Ich weiss wohl, was ich hier sage und ich werde für dies Ausgesprochene die Belege keineswegs schuldig bleiben, sondern, ehe ein Jahr vergangen, auch für die übrigen Insektengruppen öffentlich nachweisen, wie M. fantasirt hat. Es ist traurig genug, dass solch embryologische Fabrikarbeit die Wissenschaft so lange gehemmt hat und noch hemmt — die Schemata, welche auf den vielen schönen Tafeln sind, haben gar manchen Forscher irre geführt, haben manch unbefangenes Urtheil zurückgehalten; ich weiss es von mir selbst, wie ich vergeblich gesucht habe eine Ectodermbildung, wie sie M. uns angiebt, mit den Resultaten, die ich früher erhalten, in Einklang zu

bringen, ich habe selbst eine Arbeit liegen lassen, weil ich an M. Autorität glaubte. Die Entschuldigung, dass 1866 die Instrumente zu schlecht gewesen seien, um solche Feinheiten im Ei zu entdecken, kann nicht gelten, denn Leuckart hatte Vieles gesehen, was ich bestätigen konnte, was aber M. mit ganz unver—ständlichem Hohne zurückweist. Es liegt mir fern auf die unerquickliche Schimpferei, welche M. angehoben hat, näher einzugehen, es genügt hier, wenn ich sage, dass die Angaben M. in Betreff der ersten Entwicklung der Aphideneier nach meinen und Leuckart's früheren Untersuchungen vollständig falsch sind. Es mag mir gestattet sein, hier wenigstens etwas eingehender Leuckart's Untersuchungen mit den meinen in Parallele zu stellen, die Arbeit ist im Buchhandel so selten geworden, dass ich mich nicht nur auf eine Seitenangabe beschränken möchte.

Leuckart sagt pag. 17 über das Ovarium, welches er damals allerdings nicht als ein solches anerkannte und das er mit der Bezeichnung „Kammer" belegt: „Der Inhalt „dieser Kammer besteht aus einer Anzahl von etwa zehn „bis zwölf zellenartigen Körpern — — — (die) einen hellen „und bläschenförmigen, grossen Kern (0,007 mm) mit scharf „umschriebenen Kernkörperchen (0,0038 mm) einschliessen. „Die Form dieser Körperchen ist sphärisch, ihr Durchmesser „etwa 0,01 mm." Der Kammerzelle spricht er eine Membran ab, was ich allerdings mit absoluter Sicherheit nicht zu thun wage, trotzdem mir auch einige entwickelte Eier membranlos erschienen.

Ueber das primitive Ei ist Leuckart gleicher Meinung mit mir. Er vermuthet, dass sich die „primitive Keimzelle" von den Zellen der oberen Kammer ablöse, was ich nur zu bestätigen vermag. Die feinere Structur der Ovarialhülle und des von mir angegebenen Polsters ist L. nicht klar geworden, weil die Vergrösserung, welche er anwenden konnte, ihm keinen Aufschluss hierüber zu geben vermochte — mir wurden diese Verhältnisse erst bei Anwendung starker Immersion klar. Was nun L. über die abgeschnürte Keimzelle sagt, lautet fast, als ob es die Erläuterung zu der von mir gegebenen Fig. 4a sei; die Zeichnung, welche

L. von dem primitiven Eie giebt (s. Leuckarts Tafel Fig. V) stimmt mit meiner Figur 4 ganz vollkommen überein. L. sagt über das primitive Ei (seine primitive Keimzelle): „Die Keimzelle misst um diese Zeit etwa „0,023 mm, der Kern im Innern 0,009. Die Körnerschicht „im Umkreis des Kernes ist nicht blos dicker, sie ist auch „dunkler geworden und scheint jetzt an der äusseren „Fläche von einer eignen zarten Membran umhüllt zu sein. „Noch bevor sich nun übrigens die neu entstandene Keim-„röhrenkammer vollständig gegen die obere Anschwellung „absetzt, geht mit der Keimzelle selbst eine neue, sehr „wichtige Veränderung vor sich. Die körnige Substanz „derselben verwandelt sich nämlich in gekernte Zellen, die „Anfangs gegen 0,009 mm messen, sich aber bald bis zu „0,006 verkleinern (Fig. 7).“

„Ueber den Ursprung dieser Zellen dürfte eine von „mir mehrfach gemachte Beobachtung vielleicht einigen Auf-„schluss geben. Ich sah nämlich Keimzellen (Fig. 6 [irr-„thümlich mit Fig. 8 im Original angegeben; Br.]), in denen die „körnige, dem Dotter vergleichbare Substanzlage von einer „Anzahl heller Bläschen durchsetzt war, die sich von den „Kernen der späteren Tochterzellen nur durch eine beträcht-„lichere Grösse (0,004 mm) unterschieden und zum Theil „von einem dunkleren Hofe körniger Substanz umgeben „waren. Der Kern der primitiven Keimzelle wurde dabei „mehrfach noch unverändert aufgefunden, und einmal so-„gar mit einer knospenartigen Auftreibung, die abgesehen „von ihrem Zusammenhange mit dem Kern, ganz den eben „erwähnten peripherischen Bläschen glich, so dass es fast „den Anschein hatte, als wenn diese durch Prolification an „dem Kerne ihren Ursprung nähmen.“

Was Leuckart gesehen, entspricht dem Stadium, das ich in Fig. 15 wiedergegeben habe. Wir können nach dem Stande der damaligen Embryologie nicht erwarten, dass L. den Unterschied zwischen Ectoderm- und Entodermzellen machen sollte; heute wird sein Urtheil über diesen Punkt wohl dem meinen gleich sein.

Was die Schilderung der Knospe am inneren Kerne anlangt, so verweise ich auf meine Fig. 6b, welche eben-

falls den Anfang einer Knospenbildung, d. h. die Bildung eines neuen Kernes, an dem Entodermkerne zeigt.

Leuckart's Fig. VII entspricht endlich dem Stadium, welches meine Fig. 16 darstellt. Er hat das Ei in Totalansicht gegeben und also das oben liegende Ectoderm gezeichnet, ich habe einen optischen Querschnitt abgebildet.

Ich weiss nicht, ob Leuckart seine Ansicht, welche er über die Keimzellen hatte, heute noch aufrecht erhalten wird. Nach meinem Dafürhalten dürfen wir die Keimzellen als Eier bezeichnen, denn sie entstehen analog den Eiern anderer Insekten in einem als Ovarium aufzufassenden Abschnitte der Eiröhre, sie zeigen histologische Eigenthümlichkeiten, welche sie als ächte Eier charakterisiren. Ich möchte die Fortpflanzung der viviparen Aphiden nicht mit der gewisser Trematoden vergleichen, ebensowenig wie ich diese Aphiden mit dem Ausdruck „Ammen" belegt wissen mag. Es sind wohl entwickelte Insekten, denen nur gewisse Theile des Geschlechtsapparates fehlen und welche daher ohne befruchtet zu werden, neuen Individuen das Leben geben. Eine drohnenbrütige Bienenkönigin producirt auch ächte Eier, nur kommen dieselben nicht in den mütterlichen Geschlechtswegen zur Entwicklung. Die reichlich vorhandene Nahrung gestattet unsern Aphiden den Luxus einer lebendig gebärenden Zwischengeneration, welche sich ja auch solange in gleicher Weise weiter entwickelt als Wärme und Nahrungsüberfluss vorhanden ist, wie man es leicht an Zimmerkulturen bemerken kann. Tritt Mangel an Wärme und Pflanzensaft ein, so erfolgt eine verschiedene Entwicklung der Eier — es kommt zur Bildung einer Generation, welche sich geschlechtlich fortpflanzt, d. h. es entstehen Männchen und Weibchen, die sich begatten, worauf die Weiber überwinternde grosse Eier produciren. Ich möchte die Verschiedenheit der Aphidengenerationen lieber als „Saisondimorphismus" bezeichnen. Es finden dabei nicht nur Unterschiede im äusseren Habitus statt, sondern auch Unterschiede im inneren Baue und diese letzteren bedingen eine verschiedene Entwicklung. Bei Coelentraten und Trematoden sind doch die Verhältnisse wesentlich andere, da haben die Geschlechtsthiere meist gar keine Aehnlich-

keit mit den als Ammen bezeichneten Zwischenformen, es kann ihre Fortpflanzung eher der Paedogenesis an die Seite gestellt werden, während wir die Fortpflanzung der viviparen Aphiden als Parthenogenesis bezeichnen müssen.

Sollte meine Ansicht nicht angenommen werden, so bin ich gern bereit, an derselben Stelle, wo diese Arbeit erscheint, weitere Gründe für das von mir Ausgesprochene mitzutheilen.

Leuckart sagt übrigens selbst über die Weiterentwicklung des befruchteten und unbefruchteten Eies: „Auch „die Schicksale des Zellenhaufens, der sich bei unseren „ den viviparen; Br.] Aphiden aus der primitiven Keimzelle „hervorgebildet hat, sind genau dieselben, wie die Schick„sale des durch Furchung in Embryonalzellen umgewan„delten Dotters [des befruchteten, oviparen Aphideneies; „Br.]: aus beiden entsteht durch eine gesetz„mässige Reihenfolge morphogenetischer Vor„gänge schliesslich der Embryo mit seinen äusse„ren und inneren Organen."

Diese Embryonen sind aber nicht so von einander verschieden, dass man sie für weit von einander stehende Thierformen halten könnte, sondern sie zeigen beide einen wohlausgeprägten Blattlaushabitus, ein Grund mehr die Bezeichnung Amme für die viviparen fallen zu lassen.

Damit sei es genug! Das Mitgetheilte wird genügen, um zu zeigen, auf welcher Seite das Recht liegt, ob auf Metschnikow's oder Leuckart's. Ich überlasse es nun einem Jeden selbst, die Arbeiten M., sowie seine Polemik gegen L. und Andere zu beurtheilen. Es soll mich freuen, wenn die vorstehende Arbeit dazu beiträgt, das Dunkel, welches noch auf der Insektenentwicklung liegt, etwas aufzuhellen, ich unterbreite sie den Fachgenossen mit dem Wunsche, dass die Entwicklung der viviparen Aphiden von mehreren Seiten durchgearbeitet und controllirt werden möge, damit die Lücken, welche sich auch in meiner Arbeit herausstellen werden, endlich eine genaue Ausfüllung erfahren, damit wir dann wenigstens von einer Insektengruppe eine klare Uebersicht über die ersten Entwicklungsstadien erhalten.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Ovarium der auf Chelidonium schmarotzenden Art. *ov* Ovarium, *o* primitive Eizelle.

Fig. 2. Die Verbindung zweier Eischläuche bei Aphis rosae.

Fig. 3. Ei von Aphis rosae; *h* Keimbläschen.

Fig. 4. Das Ei *o* von Aphis rosae in seinem Polster; *ov* Ovarium, *e* Ectoderm.

Fig. 4*a*. Dasselbe Ei vor der beginnenden Furchung.

Fig. 5*a*, *b*, *c*. Zwei Stadien der Furchung des Eies von A. ?, *a* vor, *b* nach Salzsäurezusatz, *c* von der Seite gesehen.

Fig. 6*a*, *b*. Ei von A. rosae nach Bildung der primitiven Ectoderm- und Entodermzelle; k' Kern der Entodermzelle, k'' der der Ectodermzelle.

Fig. 7*a*, *b*. Bildung der ersten Ectodermzellen bei A. ?, *a* vor, *b* nach Salzsäurezusatz.

Fig. 8. Zwei Furchungskugeln von A. ?.

Fig. 9. Kerntheilung im Eie von A. ?.

Fig. 10. Ei von A. rosae bei beginnender Ectodermbildung.

Fig. 11. Ein etwas weiteres Stadium wie das der vorigen Figur; Ei von A. ?.

Fig. 12. 13*a*, 13*b*. Drei anormal sich furchende Eier von A. ? Fig. 12 und 13*b* nach Salzsäurezusatz.

Fig. 14. Peritonealhülle stark vergrössert; *n* Kern von der Seite, n' Kern von oben gesehen.

Fig. 15. Ei von Aphis rosae; das Ectoderm *ec* beginnt die Entodermzelle *en* zu umwuchern.

Fig. 16. Das Ovarium *ov*, die primitive Eizelle *o* und von dieser abgeschnürt ein weiter entwickeltes Ei von A. ?; *ec* Ectoderm, *en* Entoderm.

Fig. 17. Optischer Längsschnitt durch ein Ei von A. ?, welches vollständig Gastrulabildung zeigte (von der vorderen Fläche gesehen); central fünf Ectodermzellen.

Fig. 18. Sagittalschnitt durch ein ungefähr gleichalteriges Ei von A. rosae.

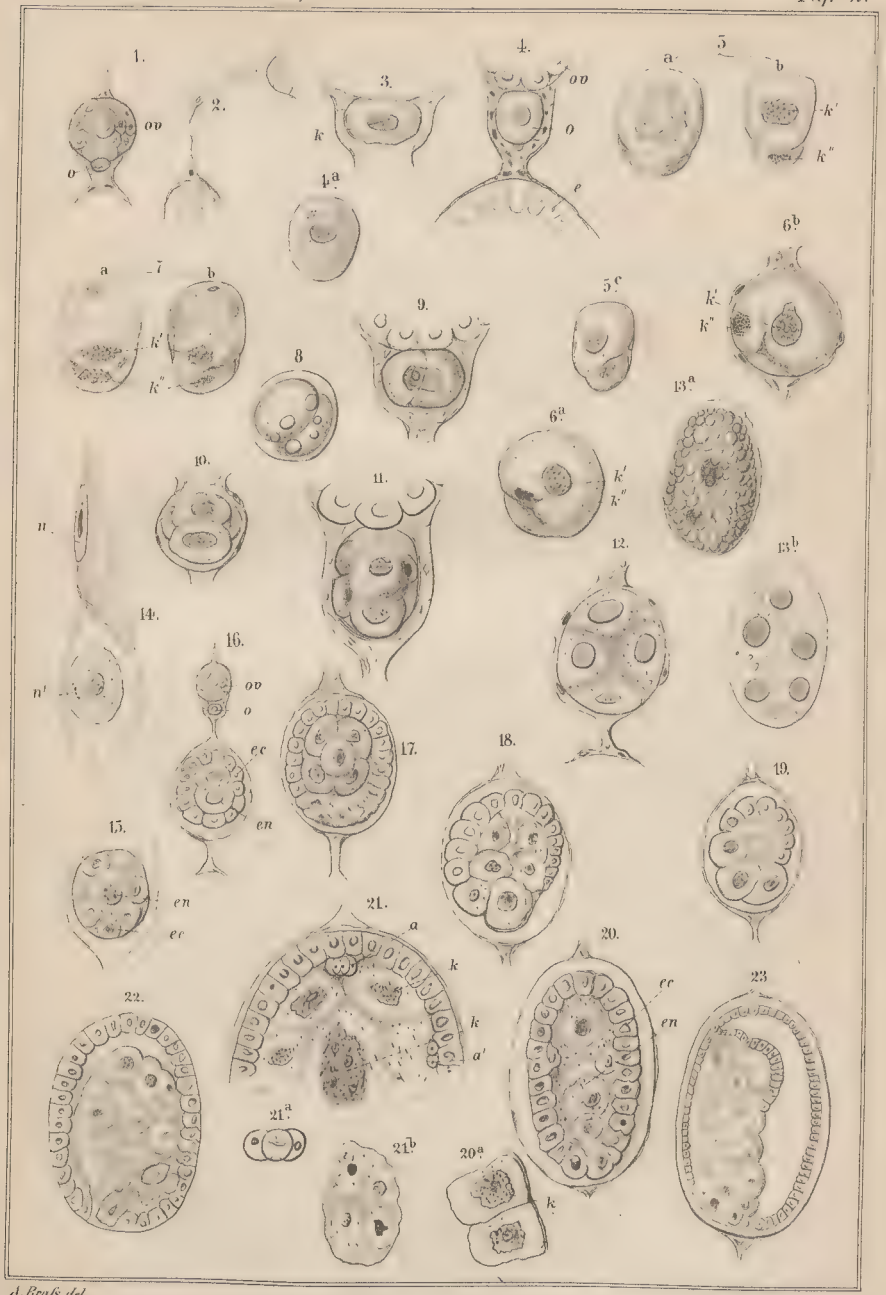
Fig. 19. Ein etwas jüngeres Stadium von A. ? in gleicher Ansicht.

Fig. 20. Ei von A. ? von vorn gesehen, zur Zeit des Auftretens der Furchungshöhle; *ec* Ectoderm; *en* Entoderm.

Fig. 20*a*. Zwei Ectodermzellen mit den amöboid sich bewegenden Kernen *k*.

Fig. 21. Oberer Theil (Kopfabschnitt) eines Eies von A. ?. Das Ectoderm ist gleichmässig entwickelt; vom Entoderm sind fünf Zellen gezeichnet; *k* Kern der äusseren, k' der der inneren Entodermzelle; *a* und a' glänzende kugelförmige Gebilde.

Fig. 21*a*. Die Kugeln *a* der Fig. 21 stärker vergrössert.



A. Brauß del

Lith. v. Aug. Korth, Leipzig

Fig. 21 b. Kern der inneren Entodermzelle stärker vergrössert, nach Salzsäurezusatz.

Fig. 22. Ei von A. ? von der Seite gesehen. Oben zwischen Ectoderm und Entoderm die beginnende Furchungshöhle, unten rechts auf dem Ectoderm das Mesoderm.

Fig. 23. Ei von A. ? Die Furchungshöhle erstreckt sich auf der rechten Seite unter dem Ectoderm her.

Die Thränenwege der Vögel und Reptilien.

Von

Dr. B. Hoffmann.

(Arbeit aus dem Leuckart'schen zool. Institut zu Leipzig.)

Einleitung.

Wiewohl schon seit längerer Zeit die Existenz des Thränennasenganges bei Vögeln und den meisten Reptilien bekannt war, und wiewohl derselbe auch in den anatomischen Darstellungen erwähnt wurde, so fehlte doch bis in die neueste Zeit jedwede genauere Untersuchung über diesen Gegenstand. Die älteren Angaben beschränkten sich im Wesentlichen auf die Thränenpunkte und die Ausmündung des Thränenkanals in die Nasenhöhle. Der Verlauf des Thränennasenganges blieb zumeist völlig unberührt, nur für die Vögel finden sich einige ältere diesbezügliche Angaben — und begegnen wir erst in der neuesten Litteratur einigen specielleren Arbeiten, auf die ich in meiner Darstellung näher eingehen werde. Die eine schildert den Verlauf des Thränennasenganges bei den Lacertiden, während zwei andre, etwas später erschienene Arbeiten besonders die Entwicklung des Thränennasenganges der amnioten Wirbelthiere zum Gegenstand haben. Ueber die Thränenwege der Krokodile und Schildkröten fehlen sogar bis jetzt jedwede genaueren Angaben. Von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath Professor Dr. Leuckart auf dieses Gebiet aufmerksam gemacht, habe ich mich ebenfalls mit den Untersuchungen über die Thränenwege der Vögel und Reptilien beschäftigt und werde ich in der nun folgenden vergleichenden Darstellung die Resultate der

Untersuchungen darlegen. Entsprechend dem für die einzelnen Thiergruppen sehr verschieden grossen Vorrath an Material konnten naturgemäss die Vögel am eingehendsten untersucht werden, während ich hingegen bei einem grossen Theile der Reptilien auf die Angabe von Verhältnissen, die nur mit dem Mikroskop zu erkennen sind, verzichten muss.

Litteratur.

Was zunächst die Litteratur in Bezug auf die Vögel betrifft, so ist dieselbe als eine sehr spärliche zu bezeichnen. Die ersten Angaben rühren her von dem Franzosen Petit und dem Engländer Monro, welch' ersterer in seiner „Description anatomique delo eil du loq-d'Inde“ [1]) der Thränenwege des Truthahns Erwähnung thut und dabei sowohl die Thränenpunkte, als auch die Thränenröhrchen und den Thränenkanal dieses Vogels beschreibt; zwei Abbildungen, die jedoch sehr ungenau sind, ergänzen die Darstellung bezüglich der Thränenpunkte, während eine dritte Zeichnung eine Vorstellung vom Verlauf des Thränenkanals giebt. Eine spätere Arbeit ist von Bertin, welche betitelt ist: Sur le sac nasal ou lacrymal de plusieurs éspèces d'animaux“ [2]), worin aber von den Vögeln nur der Thränensack des Haushahns geschildert wird. In der darauf folgenden Litteratur finden sich erst 1802 bei Albers in dessen „Beiträgen zur Anatomie und Physiologie der Thiere“, Heft 1, einige sehr kurze und zerstreute Notizen über die Thränenwege, speciell über die Thränenpunkte von *Falco Apio*, *Strix Aluco* und *Psittacus Aracanga*, von welchen letzteren zwei Abbildungen beigegeben sind. 1814 erscheint dann eine in wenig Worte gedrängte Schilderung der Thränenwege der Vögel von Tiedemann in dessen „Anatomie

1) Memoires de l'Academie des Sciences à Paris, année 1735, pag. 123.

2) Mémoires de l'Academie des Sciences année 1766, page 281. Bertin hält sich da übrigens für den Entdecker des Thränensackes, doch ist, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, diese Entdeckung Petit zuzuschreiben, dessen Arbeit allerdings Bertin nicht zu Händen war, während ein sehr schlechtes Except derselben von Haller ihn nur in seiner Vermuthung bestärken musste.

der Vögel", welche Schilderung jedoch nichts Neues enthält, was auch von den wenigen Zeilen gilt, die 1875 Leuckart[1]) in seiner „Organologie des Auges" diesem Gegenstand widmet.

Auch für die Verhältnisse bei den Reptilien war die bis in die neueste Zeit erschienene Litteratur eine sehr ungenügende. Der ersten Arbeit auf diesem Gebiet begegnen wir 1821, wo Cloquet die Thränenwege der Schlangen zum Gegenstand einer Untersuchung macht, die allerdings, wie Leydig zuerst nachgewiesen hat, sehr mangelhaft ist. Ueber die Thränenwege der übrigen Reptilien dagegen fehlen eingehende Untersuchungen bis zum Jahre 1877, wo die schon in der Einleitung angedeutete Arbeit von M. Weber[2]) erschien, welche die Darstellung der Thränenwege der Lacertiden enthält. Daran schlossen sich 1879 die ebenfalls schon angedeuteten Arbeiten von Born[3]) welche zwar im Wesentlichen die Entwicklung des Thränennasenganges zum Gegenstand haben, von denen aber die erstere zahlreiche und wichtige morphologische Angaben über die Thränenwege verschiedener Saurier enthält.

Specielle Darstellung der Morphologie der Thränenwege von Vögeln und Reptilien.

Indem ich nun zur Darstellung der Morphologie der Thränenwege selbst übergehe, bemerke ich vor allem das Gesammtresultat, dass die Beschaffenheit und besonders der Verlauf der Thränenwege in den einzelnen Gruppen der Vögel im allgemeinen wenig Differenzen erkennen lassen und sehr einfach sind, wogegen sich bei den Reptilien häufig nicht unwesentliche Verschiedenheiten und Complicationen zeigen. Mag auch dieser Unterschied der beiden Thierklassen darin seinen Grund haben, dass das beim Verlauf der Thränenwege wesentlich mit in Betracht kommende

1) Graefe's Handbuch der Ophthalmologie II. 1. Seite 279.

2) M. Weber: Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien, Bonn 1877.

3) G. Born: Die Nasenhöhlen und der Thränennasengang der amnioten Wirbelthiere, I. und II in Gegenbaur's Morpholog. Jahrbüchern, Band V, pag. 62 und 401.

und denselben bedingende Kopfskelet bei den Vögeln einen im Allgemeinen einheitlicheren Bau besitzt, während wir bei den Kopfskeleten der Reptilien verschiedene Typen unterscheiden können; mag ferner die Anzahl der in den Aufbau des Schädels eingehenden Knochenstücke bei den Reptilien eine grössere sein, als bei den Vögeln, so hatte ich doch obiges Resultat in dem Umfange nicht erwartet. Es werden sich deshalb die Verschiedenheiten bei den Vögeln besonders auf die specielle Gestaltung der Thränenwege beziehen, wie ich auch Veranlassung nehmen werde, hier und da einige Beobachtungen einzuschalten, die, wenn auch nicht dem eigentlichen Gebiet dieser Arbeit angehörend, sich aber bei derselben mit ergaben.

Die von mir angewandten Untersuchungsmethoden bestanden für die Vögel einfach darin, dass ich den Kopf durch einen Medianschnitt in zwei Hälften zerlegte, Nasenscheidewand und Auge herausnahm, und nun den Thränennasengang vom Auge auspräparirte; meist fertigte ich dann mittelst des Microtoms Schnittserien vom Thränenkanal an. Von *Anas* zerlegte ich den ganzen Kopf eines 22 Tage alten Embryos in Frontalschnittserien, was ich ebenso, der Kleinheit des Objectes wegen bei den Reptilien mit dem Kopf von *Lacerta* that. Einige Köpfe von *Tropidonotus*, die ich ebenfalls zu schneiden gedachte, sind beim Ausziehen der Knochenerde vermittelst Chromsäure trotz sorgfältiger Behandlung zum Schneiden untauglich geworden. Das übrige Material von Reptilien wurde auf ähnliche Weise, wie das der meisten Vögel makroskopisch untersucht.

Die Thränenpunkte.

Der Abfluss der Thränenflüssigkeit aus dem Auge erfolgt bei den Vögeln und Sauriern durch zwei Oeffnungen, *Puncta lacrymalia*, bei den Schlangen und Krokodilen dagegen durch eine einzige Oeffnung. Für die Krokodile giebt zwar Gegenbaur 3—8 Thränenkanälchen [1]) und damit natürlich auch Thränenpunkte an, doch ist es mir nicht gelungen, dieselben aufzufinden. Ich glaube, dass sich Gegenbaur

1) Gegenbaur: Vergleichende Anatomie, pag. 557.

durch eine andere Eigenthümlichkeit des Krokodilauges hat irre leiten lassen. Es findet sich nämlich im vorderen Augenwinkel, besonders bei Crocodilus ein eigenthümliches, sehr lückenhaftes Maschengewebe, (Tafel III, Fig. 5 m) dessen Lücken durch sehr dünne flächenartig und nach vorn gerichtete Häutchen getrennt sind, und das sich sehr weit nach vorn ausdehnt. Die Maschen erhalten dadurch zusammen das Aussehen eines durch dünne Bindegewebslamellen getrennten Complexes von Röhrchen, zumal da die einzelnen Falten sich wenig oder gar nicht durchkreuzen. Das Maschengewebe breitet sich übrigens auch unterhalb des unteren Lides aus (Tafel III, Fig. 5 m), ist hier aber von der Augenhöhle durch ein, sämmtliche Maschen bedeckendes Bindegewebshäutchen (Tafel III, Fig. 5 b) getrennt, so dass dieser Theil des Maschengewebes nur auf Querschnitten zu sehen ist und das Gewebe bei ungenauer Untersuchung auf den vorderen Theil des Augenwinkels beschränkt zu sein scheint. Es wäre nun möglich, dass am Grunde dieses Maschengewebes die Thränenröhrchen sich öffneten, doch spricht hiergegen besonders die abgesonderte Lage und wesentlich verschiedene Bildung des einen von mir als wirkliche Thränenöffnung gefundenen Thränenpunktes.

Bei den Schildkröten ist es mir nicht gelungen, irgend welche Spur einer Thränenöffnung nachzuweisen.[1]) Zwar habe ich Schnittserien, die hierüber am besten hätten aufklären können, nicht untersucht, doch glaube ich, — und ich werde weiter unten nochmals darauf zurückkommen, — dass überhaupt kein eigentlicher Thränenleitungsapparat bei den Schildkröten vorhanden ist.

Grösse und Lage der Thränenpunkte.

Bei den Schlangen liegt die einzige Oeffnung am vorderen, unteren Rande des ringförmig abgeschlossenen und mit Thränenflüssigkeit gefüllten Hohlraumes, der sich zwischen Cornea und dem einen Lide ausdehnt und sonst keinerlei

[1]) Auch frühere Autoren haben vergeblich nach einer Thränenöffnung gesucht, siehe Siebold und Stannius: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1846; pag. 198; und Leuckart: l. c. pag. 278.

Oeffnung besitzt. Die Thränenöffnung bildet gleichsam die Fortsetzung dieses sogenannten Conjunctivalsackes nach vorn. Da der Uebergang desselben in die Thränenöffnung kein ganz unvermittelter ist, so mag es sich wohl erklären, dass die Gestalt der letzteren etwas vertical spaltförmig ist. Eine Bezeichnung als „*Punctum*“ *lacrymale* erscheint deshalb kaum zulässig. Die Grösse der Oeffnung ist dabei nicht gleich; sehr klein fand sie Cloquet z. B bei *Coluber natrix*, wo sie nur mit Mühe aufzufinden war, von grösserem Umfang fand ich sie bei einer anderen Colubrinenart, dagegen beschreibt sie Cloquet als sehr gross, so dass sie sich schon beim Oeffnen des Conjunctivalsackes deutlich erkennen liess, von einer kleinen *Vipera*-Art. Bei den Krokodilen, bei denen wir getrennte Lider finden, liegt die eine Oeffnung an der Innenseite des oberen Lides und zwar hinter dem vorderen Augenwinkel so, dass sie bei Wegnahme des Auges und seiner Nebenorgane und bei Betrachtung der Augenhöhle von oben sofort gesehen wird (Tafel III, Fig. 5*o*). Sie hat die Gestalt eines etwas ovalen Loches, was durch die härtere, fast hornige Beschaffenheit des betreffenden Lidtheiles ermöglicht wird. Bei den Sauriern und Vögeln liegen die beiden Oeffnungen am inneren Augenwinkel und auch hier ist die Bezeichnung als *Puncta lacrymalia* wohl nie eine zutreffende; fehlt doch jede, und vor allem knorpelige Bildung im Lide, die den punkt- resp. kreisförmigen Oeffnungen den sicheren Halt geben würde. In vielen Fällen haben die Oeffnungen die Form weiter Spalten, wie z. B. bei den Raub- und Hühnervögeln (Tafel I, Fig 5o und u), der Trappe u. s. w. Bei *Draco* und *Grammatophora* gilt dies nach Born (l. c. pag. 114) nur vom oberen Thränenpunkte — der untere ist sehr klein — während dagegen bei den übrigen Sauriern, ebenso wie bei den Sperlingsvögeln und bei *Anas* und *Anser* beide Oeffnungen sehr klein sind, so dass sie meist schwer zu finden waren, zumal da häufig der in den Oeffnungen angesammelte Schleim und Schmutz dieselben etwas verstopfte. Stets aber liess sich, trotz der Kleinheit eine spaltförmige Gestalt der Thränenöffnungen nachweisen. Die Papageien nehmen in Bezug auf Grösse der Thränenpunkte, — behalten wir diese

Bezeichnung bei, — eine Zwischenstellung ein. Die Gestalt ist auch hier eine spaltförmige.

Demnach ergiebt sich, dass von sämmtlichen, einen Thränenapparat besitzenden Wirbelthieren, — es sei mir gestattet, in diesen Vergleich auch die Säugethiere mit hineinzuziehen, — nur Säugethiere und Krokodile kreisrunde, resp. fast kreisrunde Thränenöffnungen, also wirkliche *Puncta lacrymalia* besitzen, während hingegen Vögel, Saurier und Schlangen spaltförmige Oeffnungen aufzuweisen haben. Bei Besprechung der Thränenröhrchen werde ich nochmals hierauf zurückkommen.

Ein anderes Ergebniss ist, dass bei den Vögeln die Grösse der *Puncta lacrymalia* in keinem Verhältniss zur Grösse des Vogelkörpers, selbst nicht des Kopfes steht, indem z. B. bei *Anser*, welcher Vogel doch die Hühner im Allgemeinen an Grösse übertrifft, die beiden Thränenpunkte sehr viel kleiner sind als bei letzteren. Wohl aber fand ich eine Beziehung der Grösse der Thränenöffnungen zur speciellen Lage derselben am vorderen Augenwinkel. Es lassen sich in Bezug auf die Lage der Thränenpunkte zwei Gruppen von Vögeln unterscheiden: Einerseits giebt es Vögel, bei denen die Thränenpunkte weit vom inneren Augenwinkel entfernt, nahe der Uebergangsstelle des Lides in die Nickhaut liegen, so dass sie gleichsam als Fortsetzungen des Spaltraums zwischen Nickhaut und Augenlid zu betrachten sind, und andrerseits können wir eine zweite Gruppe von Vögeln zusammenfassen, bei denen die Thränenpunkte vorn, nahe der Verwachsungsstelle der beiden Lider gelegen sind, so dass die Thränenröhrchen erst noch eine Strecke im Lide selbst verlaufen. Mit dieser Eintheilung der Vögel in Rücksicht auf die Lage der Thränenöffnungen geht die nach Grösse der letzteren völlig parallel, indem zur ersten Gruppe die Vögel mit weiten, spaltförmigen Oeffnungen (Raub- und Hühnervögel, Trappe etc.) gehören, während zur zweiten die Vögel mit sehr kleinen Thränenpunkten zu zählen sind (Sperlingsvögel, Tauben, Enten etc.).

Die Zwischenstellung, welche die Papageien in Bezug auf Grösse der Thränenpunkte einnehmen, haben sie auch nach Lage derselben inne, indem diese ungefähr in der

Mitte des verwachsenen Lides liegen. Bei *Lacerta*, wo die *Puncta lacrymalia* klein sind, finden sich dieselben wie bei den mit kleinen Thränenöffnungen ausgestatteten Vögeln sehr nahe dem inneren Augenwinkel. Dasselbe gilt von den kleinen Thränenpunkten von *Sceleporus* und *Liolaemus* und von der unteren kleinen Thränenöffnung von *Draco* und *Grammatophora*. Dagegen liegen die ziemlich grossen Oeffnungen bei *Chamaeleo* weit vom innern Augenwinkel entfernt nach vorn. Hieraus ergiebt sich, dass auch für die Saurier dieselbe Beziehung zwischen Grösse und Lage der Thränenpunkte Geltung hat, wie für die Vögel.

Selbst an den beiden Thränenöffnungen desselben Individuums finden wir diese Beziehung wieder. Was nämlich das Grössenverhältniss derselben unter einander betrifft, so ist immer die obere Oeffnung die grössere. Eine Ausnahme hiervon macht nach Albers (l. c. pag. 44) der Wespenfalk, wo von den an und für sich sehr kleinen Thränenpunkten der untere grösser sein soll als der obere; eine Angabe über die gegenseitige Lage derselben fehlt leider. Bedeutend ist die Differenz in der Grösse der Thränenpunkte, z. B. bei den Hühnervögeln, geringer ist sie bei den Raubvögeln und der Trappe, und kaum bemerkbar bei den Papageien, den Sperlingsvögeln, den Tauben, der Ente und der Gans. In der Reihe der Saurier ist die Differenz unbedeutend, z. B. bei *Lacerta*, dagegen in hohem Grade, mehr noch als bei irgend einem Vogel auffallend, bei *Draco* und *Grammatophora*, bei denen die oben ausgesprochene Beziehung zwischen Grösse und Lage der Thränenpunkte am schärfsten zum Ausdruck kommt. Indem sich nämlich schon bei den Vögeln und den übrigen Sauriern zeigt, dass der grössere obere Thränenpunkt weiter nach innen liegt als der untere kleinere, so ist dies Verhältniss bei *Draco* und *Grammatophora* derart entwickelt, dass der sehr kleine untere Thränenpunkt nahe dem vorderen Augenwinkel liegt, während der um das Sechsfache grössere obere Thränenpunkt so weit nach innen gerückt ist, dass er als Fortsetzung der am weitesten nach vorn reichenden Bucht des Conjunctivalsackes zu betrachten ist.

Es handelt sich nun noch um die Frage, welchem Lide

die einzelnen Thränenpunkte der Vögel und Saurier zuzuzählen sind. Bei Beantwortung dieser Frage zeigt sich, dass bei den Vögeln, bei denen die Thränenpunkte weit vom inneren Augenwinkel entfernt sind, eine Entscheidung kaum möglich ist, da bei diesen Vögeln die Lider an den betreffenden Punkten bereits vollständig, ohne eine Spur der vorherigen Trennung verwachsen sind. Dagegen gelingt der Nachweis zuweilen bei den Vögeln mit kleinen, nahe dem vorderen Augenwinkel gelegenen Oeffnungen, wie z. B. bei der Ente. Hier verwachsen die Lidränder nur in ihrer äusseren Kante mit einander, so dass sie vom Beginn der Verwachsung an auf der Innenseite eine horizontal nach vorn verlaufende Rinne bilden, oberhalb deren sich der obere Thränenpunkt und unterhalb welcher sich der untere derselben vorfindet. Bei *Lacerta* gehört ebenfalls der obere Thränenpunkt dem oberen, und der untere Thränenpunkt dem unteren Lide an. Von *Sceleporus* und *Liolaemus* erwähnt ferner Born (l. c. pag. 114), dass die beiden Oeffnungen nahe dem inneren Augenwinkel neben einander ein weniges unter dem Lidrand gelegen seien; bei *Draco* und *Grammatophora*, wo eine Bestimmung nur für den unteren Thränenpunkt möglich ist, gehört derselbe dem unteren Lide an.

Vorrichtungen, welche die Thränenflüssigkeit zu den Thränenöffnungen hinleiten.

Im Betreff der Vorrichtungen zur Einleitung der Thränenflüssigkeit in die Oeffnungen bemerke ich, dass man diesbezügliche Beobachtungen am besten an Frontalschnittserien machen kann, die durch die Lider angefertigt sind. Ich fand dabei, dass sowohl bei den von mir nach dieser Seite hin untersuchten Vögeln, als auch bei Lacerta auf der Innenseite des Lides sich in diesem rinnenartige Einsenkungen vorfinden, welche zu den Thränenöffnungen hinführen, und so den Abfluss der Thränenflüssigkeit erleichtern. Am wenigsten entwickelt bei *Lacerta* und bei den Vögeln mit sehr kleinen Thränenpunkten, gelangen sie hingegen bei den Hühnervögeln und Bussarden zu ganz bedeutender Ausbildung.

Bei *Lacerta* sind sie nur vorhanden in Gestalt zweier nach aussen gerichteter halbkreisförmiger Einsenkungen im Lide, die erst dadurch für die Ableitung der Thränenflüssigkeit von Bedeutung werden, dass sie durch die Nickhaut resp. durch den Augenbulbus nach innen zu eine Art Schluss erhalten. Für die übrigen Saurier kann ich keine diesbezüglichen Angaben machen; nur für *Draco* und *Grammatophora* bemerkt Born, dass das untere Röhrchen noch vor Beginn der Lidspalte in einer feinen Rinne sich öffne, während er von dem oberen Thränenpunkte keine derartige, zu diesem hinführende Bildung erwähnt.

Nicht viel anders als bei *Lacerta* sind die Vorrichtungen zur Ableitung der Thränenflüssigkeit bei Anas, wo jedoch die obere Rinne sich bereits etwas nach unten in das Lid einsenkt, während sich die untere Rinne besonders durch ihre Kürze auszeichnet.

Bei den Hühnervögeln und Bussarden ragen diese rinnenartigen Bildungen tief nach aussen und vor allem auch nach abwärts in das Lid hinein. Der zwischen beiden Rinnen befindliche Theil des Lides, — ich erlaube mir denselben zur Abkürzung als Thränenscheide zu bezeichnen, (Tafel I, Fig. 3e) — erhält dadurch die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren Spitze zunächst dem inneren Augenwinkel gelegen ist. Mit der kleinsten Fläche ist diese Thränenscheide mit dem eigentlichen Lid verwachsen, mit der grössten Fläche, welche schräg nach aufwärts und innen gerichtet ist, bildet sie die innere Wandung, sowie den Boden der oberen Thränenrinne, die nächst kleine Fläche geht der eigentlichen Lidfläche parallel, während die vierte Fläche, horizontal verlaufend, gleichsam das Dach der unteren Rinne bildet. Dadurch, dass schliesslich diese letzterwähnte Fläche an ihrem inneren Rande mit der Falte (Tafel I, Fig. 3p), welche die untere Rinne nach innen begrenzt, verwächst, entsteht die untere Thränenöffnung (Tafel I, Fig. 3u). Dabei möchte ich auf eine bemerkenswerthe Nebenbildung aufmerksam machen, die ich bei Hühnern und Bussarden fand (Tafel I, Fig. 3). Die eben beschriebene Verwachsung vollzieht sich dort derart, dass die erwähnte untere Falte (p) an ihrem oberen Rande selbst

wieder eine Vertiefung (f) zeigt, welcher eine eben solche tiefe Einsenkung (g) an dem äusseren Rande der darüber gelegenen unteren Fläche der Thränenscheide entspricht. Die Verwachsung geschieht nun zunächst an den Begrenzungslinien der beiden mit einander correspondirenden Vertiefungen. In Folge dessen wird ausser der unteren Thränenöffnung neben derselben noch eine andere, wenn auch bedeutend kleinere Oeffnung (n) gebildet. Die Oeffnung führt in einen Hohlraum, der, anfangs ebenfalls von spaltförmiger Gestalt und der inneren Wand des gebildeten unteren Thränenröhrchens angehörend, bald blind endigt. Die Einsenkungen, welche diesen Hohlraum anfangs bildeten, verflachen sich immermehr, so dass der erste Schnitt, welcher keine Spur mehr von diesem blinden Hohlraum zeigt, das untere Thränenkanälchen durch eine ziemlich breite Bindegewebsschicht nach der Augenhöhle zu begrenzt erscheinen lässt. Dass die geschilderten Verhältnisse sehr klein sind, brauche ich kaum noch zu bemerken; ist doch die beigegebene Figur in circa 200facher Vergrösserung gezeichnet. Was noch die obere Rinne (o) betrifft, so kommt diese erst bei einem späteren Schnitt, gerade beim Verschwinden des blinden Nebenhohlraums zum Schluss und zwar auf ähnliche Weise, wie die untere Rinne, doch unterbleibt die Bildung eines seitlich gelegenen blind endigenden Nebenraumes.

Bei den Schlangen fand ich keine besonderen Zuleitungsvorrichtungen zu den Thränenpunkten. Dieselben erscheinen hier völlig überflüssig, da der ganze zwischen Auge und Lid gelegene Hohlraum mit Thränenflüssigkeit gefüllt ist. Diese ist daher nicht, wie bei den Vögeln und Sauriern, auf einen zum Theil unter dem Niveau der Thränenöffnung gelegenen Raum beschränkt, sondern sie umspült den Thränenpunkt von allen Seiten. Auch bei den Krokodilen konnte ich keinen Zuleitungsapparat wahrnehmen, was hier dadurch zu erklären ist, dass die beiden Lidflächen eine fast horizontale, nur wenig nach vorne geneigte Lage haben. In Folge dessen umspült die Thränenflüssigkeit das Auge in einem zwischen diesem und den beiden Lidern gelegenen Ring, in dessen Peripherie der hier kreisförmige Thränenpunkt gelegen ist. Dieser wird somit ebenfalls von

allen Seiten von Flüssigkeit umgeben und bedarf deshalb ebenso wie derjenige der Schlangen keiner besonderen Zuleitungsvorrichtung.

Die Thränenröhrchen.

Durch die vorstehend beschriebenen Thränenpunkte gelangt nun die Thränenflüssigkeit bei Schlangen und Krokodilen in ein Thränenröhrchen, bei Sauriern und Vögeln jedoch in deren zwei, die auch als *canaliculi lacrymales* bezeichnet werden und durch eine verschieden starke Bindegewebsschicht getrennt sind. Dieselbe erscheint als die Fortsetzung der oben beschriebenen Thränenscheide und werde ich daher diese Bezeichnung auch auf die die beiden Röhrchen trennende Bindegewebslamelle übertragen. Stets liegen die Röhrchen über einander und behalten sie auch diese gegenseitige Lagerung bis zu ihrer Verschmelzung bei. Umgeben von einer gemeinsamen Bindegewebsschicht, erstrecken sie sich unter der Haut, welche mehr oder weniger leicht abzupräpariren ist, nach vorn, wobei sie gleichzeitig etwas nach abwärts gerichtet sind. Dieses letztere gilt besonders vom oberen Thränenkanälchen, das gleichsam, — ich will dieses vornweg bemerken, — in das mehr horizontal verlaufende untere Kanälchen übergeht.

Da bei Vögeln, Sauriern und Schlangen die innere Lidfläche ebenfalls von hinten nach vorn gerichtet ist, so ergiebt sich, dass bei diesen Thieren die Richtung der Kanälchen mit derjenigen der Fläche, von der sie ihren Ursprung nehmen, zusammenfällt. Anders ist es bei den Krokodilen; indem das eine vorhandene Thränenröhrchen ebenfalls von hinten nach vorn, der Theil der Lidfläche aber, wo dasselbe entspringt, ziemlich frontal gerichtet ist, kommt hier das Thränenröhrchen senkrecht auf die Fläche, an der es beginnt, zu stehen. Ebenso ist es bei den Säugethieren, wo die Thränenröhrchen am Lidrande beginnen und auch in einer zu demselben senkrechten Ebene verlaufen. Nach einer oben gemachten Bemerkung besitzen aber die Vögel, Saurier und Schlangen spaltförmige, Krokodile und Säugethiere dagegen kreisförmige Thränenpunkte. Aus einem Vergleich der letzterwähnten That-

sachen folgt daher, dass diejenigen Thiere spaltförmige Thränenöffnungen besitzen, bei denen die Richtung der Thränenröhrchen mit derjenigen der Fläche, von welcher sie ausgehen, zusammenfällt, während die Thiere kreisrunde Thränenpunkte erkennen lassen, bei denen die Richtung der Thränenröhrchen zu der betreffenden Fläche senkrecht steht, — eine Beziehung, die keiner weiteren Erklärung bedarf.

Was die Lichtung der Thränenröhrchen betrifft, so steht dieselbe wohl immer im direkten Verhältniss zur Grösse der Thränenpunkte. Der obere Thränenpunkt führt in ein weiteres, der untere in ein engeres Röhrchen. Mag auch bei wirklichen Frontalschnitten, wie M. Weber sehr richtig bemerkt, in Betracht zu ziehen sein, dass das obere Röhrchen in Folge seiner stärkeren Neigung meist in etwas schrägerer Richtung getroffen wird, als das untere, und mag dadurch die oft bedeutendere Lichtung des oberen Röhrchens auf Schnitten mit bewirkt werden, so habe ich doch theils durch direkte Präparation der einzelnen Röhrchen, wie z. B. beim Huhn, theils aber auch durch Schnitte, welche jene unter gleichem Winkel trafen, wie z. B. beim Bussard, gefunden, dass das obere Röhrchen das untere, wenn auch in verschiedenem Grade, an Weite übertrifft. In viel geringerem Maasse als für Hühner und Bussarde gilt dieses auch für die Papageien, die Tauben, Enten und Sperlingsvögel. Fast gleiche Lichtung der beiden Canaliculi fand ich ferner bei *Lacerta* (Taf. II, Fig. 3*o* und *u*), *Iguana*, *Chamaeleo*, während sich durch ganz besonderes Verhalten in dieser Beziehung *Draco* und *Grammatophora* auszeichnen. Born bemerkt von diesen Sauriern, dass ihre Thränenröhrchen von sehr verschiedenem Durchmesser seien, indem das untere einen wohl 5—6 mal geringeren Durchmesser besitze als das obere, das gleichsam als Fortsetzung des gemeinsamen Thränennasenganges erscheint.

Waren nun bei den Vögeln mit wenig verschieden weiten Thränenröhrchen auch schon die beiden Thränenpunkte an Grösse wenig different, so haben diese Vögel noch das gemeinsam, dass die specielle Gestaltung der Röhrchen für alle die gleiche ist. Die Röhrchen haben im Querschnitt

die Form flacher, horizontalliegender Ellipsen, die erst gegen den Vereinigungspunkt der beiden Röhrchen hin, wesentlich mit in Folge des Schwundes der Thränenscheide in verticaler Ausdehnung etwas gewinnen, während sie an Breite abnehmen. Bei den Hühnern und Bussarden fand ich die Thränenröhrchen am meisten in verticaler Richtung ausgedehnt. Dies gilt besonders vom Beginn des oberen Röhrchens, welches jedoch bereits im ersten Dritttheil in seiner Höhe eine Verminderung erfährt. In den beiden letzten Dritttheilen behält das obere Röhrchen die reducirte Höhe bei, die immer noch grösser ist als die Breite des Röhrchens. Das untere Röhrchen hat an allen Punkten die gleiche Lichtung.

Für die nachfolgenden Maasse will ich deshalb bemerken, dass sie bei der Taube an einem Schnitt von Beginn der Röhrchen und beim Bussard an einem Schnitt hinter dem ersten Dritttheil genommen sind. Es ergaben sich die Werthe:

			Höhe:	Breite:
Bei der Taube	oberes	Röhrchen	$^1/_2$ mm	$1^1/_4$ mm,
	unteres		$^1/_2$ mm	$1^1/_4$ mm,
Beim Bussard	oberes	Röhrchen	$2^1/_4$ mm	$1^1/_4$ mm,
	unteres		$1^1/_4$ mm	1 mm.

Hier möchte ich nun nochmals auf das Verhalten von *Draco* und *Grammatophora* zurückkommen. Born vermuthet, dass die Beschaffenheit ihrer Thränenröhrchen und die Ausmündung derselben am Auge vogelähnlich seien. Doch ergiebt ein Vergleich der oben angeführten Thatsachen mit dem Verhalten der Vögel die Unrichtigkeit dieser Vermuthung. Auch zwei andre Momente in der Beschaffenheit der Thränenröhrchen von *Draco* und *Grammatophora* widersprechen der Vogelähnlichkeit. Einmal ist dies eine Falte, welche die spaltförmige Oeffnung des oberen Röhrchens oben begrenzt und sich an der Innenseite des Lides lang hinzieht, während andrerseits das untere Röhrchen von einem festen faserknorpligen Ringe umschlossen wird, der sich aber, ebenso wie die Falte bei den Vögeln, nicht vorfindet.

Was die Thränenscheide betrifft, so ist dieselbe am stärksten am Beginn der Röhrchen entwickelt und nimmt,

wie sie nach der Lidspalte hin in eine Spitze auslief, auch nach vorn zu an Mässigkeit ab; sie wird immer dünner, so dass die Röhrchen gegen ihr vorderes Ende hin convergiren. Das Resultat hiervon ist, wie schon oben erwähnt, das schliessliche Aufgehen der beiden Röhrchen in einen einzigen Hohlraum (*th*).

Ehe ich jedoch näher darauf eingehe, will ich noch einige Angaben über die Länge der Röhrchen bei verschiedenen Vögeln vorausschicken.

Ich mass die Länge des die Röhrchen trennenden Theils der Thränenscheide an frischen Thieren und fand:

Huhn 6 mm, Bussard $6^1/_4$ mm, Ente $8^1/_2$ mm, Gans 10 mm, Papagei $3^1/_2$, auf die auffallende Kürze der Thränenröhrchen beim Papagei werde ich weiter unten nochmals zurückkommen, Taube 5 mm.

Bei Lacerta konnte ich der Kleinheit des Objects wegen keine directe Messung ausführen. Auch vermittels der Schnitte konnte ich kein diesbezügliches Resultat erhalten, da keine vollständigen Schnittserien vorlagen.

Der Thränenkanal.

Was vor allem die Weite des vereinigten Thränenkanals anlangt, so ist dieselbe sowohl bei den Vögeln als auch bei den Sauriern in allen Fällen gleich der Summe der Lichtungen d. h. der Querschnitte der beiden Thränenröhrchen an deren vorderen Ende. Auch die Richtung fällt — besonders im Anfangstheil des Kanals — vielfach mit der des einen oder des anderen Röhrchens, meist aber mit der mittleren Richtung derselben zusammen. Da ferner der Thränenkanal in seinem weiteren Verlauf bis zur Ausmündung in die Nasen- oder Rachenhöhle in Bezug auf Richtung, vor allem aber in Rücksicht auf seine Weite keine wesentlichen Differentiationen erfährt, — nur bei den Hühnervögeln und wenigen Sauriern können wir eine allmähliche und ziemlich bedeutende Erweiterung wahrnehmen —, und da auch in histologischer Beziehung die Beschaffenheit des Thränenkanals dieselbe bleibt, so ist eine Theilung desselben in einen *Saccus lacrymalis* und einen *Ductus lacrymalis* bei Vögeln und Sauriern unmöglich. Wir können vielmehr bei

beiden nur einen einfachen *Ductus nasolacrymalis* wahrnehmen, der jedoch in seinem Verlauf und vornehmlich in der Lage der Ausmündung bei Vögeln und Sauriern einige wesentliche Verschiedenheiten erkennen lässt.

Noch einfacher gestalten sich die Verhältnisse der Thränenwege bei den Krokodilen und Schlangen. Hier können wir nur einen einfachen Thränennasengang wahrnehmen, der nicht einmal eine Trennung in Canaliculus und Ductus gestattet, da derselbe vom Beginn am Auge bis zu seiner Ausmündung immer dasselbe Lumen besitzt und bei Krokodilen sogar stets dieselbe Richtung beibehält. Wollen wir dennoch eine Theilung beibehalten, so ist dies nur nach Analogie mit gewissen Verhältnissen bei Vögeln und Sauriern möglich. Sofort nach Vereinigung der beiden Thränenröhrchen tritt hier nämlich der Thränenkanal in Beziehung zu den umgebenden Knochen, und gleiches Verhalten können wir am Thränenkanal der Krokodile und Schlangen constatiren. Am Schluss der nun folgenden Darstellung dieser Beziehungen werde ich nochmals hierauf zurückkommen.

Die den Thränenkanal am Beginn umgebenden Knochenstücke und ihre diesbezügliche Ausbildung.

Sowohl bei Vögeln als auch bei sämmtlichen Sauriern vollzieht sich die Verschmelzung der Kanälchen an einer durch Knochenstücke bestimmt markirten Stelle. Theils verbindet sich der Thränenkanal mit einem Knochenstück, das auf seiner inneren Seite gelegen ist, wie wir dies bei den meisten Vögeln sehen, theils tritt der Thränenkanal sofort bei seinem Beginn in einen von nur einem oder von mehreren Knochenstücken gebildeten knöchernen Thränenkanal, wie es bei den Sauriern und den übrigen Reptilien der Fall ist. In Folge der hieraus ersichtlichen, für die einzelnen Thiergruppen so grossen Verschiedenheit der Beziehungen des Thränenkanals, werde ich die letzteren sowohl für die Vögel, als auch für Saurier, Schlangen und Krokodile getrennt abhandeln.

Ich beginne mit der Darstellung der Verhältnisse bei den Vögeln.

Hier vereinigen sich die beiden Thränenröhrchen zu dem einfachen Thränenkanal, sobald sie auf die äussere Fläche, resp. auf den äusseren Rand des unteren Fortsatzes des bisher als *Lacrymale* gedeuteten Knochens übertreten. Indem ich am Schluss der Gesammtdarstellung der Thränenwege zu beweisen versuchen werde, dass das Lacrymale der Vögel eigentlich das Praefrontale ist, bemerke ich hier nur, dass ich im Folgenden, um den Gang der Darstellung nicht zu unterbrechen, die bisherige Bezeichnung beibehalten werde. Dieser Fortsatz besitzt meist eine, für die sichere Lagerung des Thränennasenganges wichtige Gestaltung. Ehe ich jedoch näher darauf eingehe, möchte ich die Bemerkung vorausschicken, dass ich eine andre bestimmte Lagebeziehung für den Anfang des Thränenkanals nicht finden konnte, und dass deshalb eine genaue Angabe über die relative Lage des Vereinigungspunktes der beiden Thränenröhrchen bei den Vögeln, welche des Thränenbeins fast oder völlig entbehren, unmöglich ist, doch gehören hierher nur wenige Arten.

Da das *Os lacrymale* direkt unter der äusseren Haut liegt, ist im allgemeinen der frei nach unten gerichtete Fortsatz desselben, — meist plattenförmig, und zwar in sagittaler Richtung entwickelt, — mehr oder weniger gekrümmt, so dass die nach aussen gekehrte Fläche die concave ist. In der dadurch gebildeten flachen Einsenkung liegt der Thränenkanal, der in Folge dieser Lagerung vor allzustarkem Druck von Seiten der äusseren Haut geschützt ist. So finden wir die Verhältnisse z. B. bei der Gans, der Ente (Tafel I, Fig. 11*th*), dem Bussard u. s. w. Beim Huhn (Tafel I, Fig. 5*l*) ist die Ausbildung des unteren Fortsatzes eine ähnliche, nur verschmälert sich derselbe bedeutend nach unten zu, wobei er gleichzeitig eine knorpelige Beschaffenheit annimmt. Bei andern Vögeln, bei denen das Thränenbein im allgemeinen etwas nach aussen gebogen und dabei meist stärker in die Tiefe als in die Breite entwickelt ist, findet sich, in den häufigsten Fällen auf der Höhe der Aussenfläche, resp. des äusseren Randes des Thränenbeins eine Vertiefung, deren Höhe und Tiefe genau den entsprechenden Dimensionen des Thränenkanals gleich

sind. Dieser liegt in dem scharf begrenzten Ausschnitt gleichsam eingebettet. Eine solche Vertiefung findet sich z. B. am *Lacrymale* vom Papagei, wo dasselbe, ziemlich hoch am Stirnbein angewachsen und halbkreisförmig nach hinten gebogen ist. Es liegt in Folge dessen dem inneren Lidwinkel sehr nahe und bedingt dadurch die Kürze der Thränenröhrchen. Bei *Strix bubo* (Tafel II, Fig. 16*l*) und *Corvus corone* tritt die Vertiefung besonders am vorderen Theil des sehr breiten *Laccymale* auf; dies wird wesentlich dadurch bedingt, dass, in Folge der Kürze des vor dem Thränenbein liegenden Theils des Thränenkanals, dieser schon auf dem Thränenbein die Richtung nach innen und unten einschlagen muss.

Ein bemerkenswerthes Verhalten traf ich bei *Strix otus*. Hier findet sich die schmale aber bedeutende Vertiefung über die ganze Breite des Thränenbeins weg. Dasselbe hängt mit dem darüber gelegenen *Frontale* mittels einer sehr dünnen Knochenlamelle zusammen; nach unten und innen ist das *Lacrymale* stark spongiös aufgetrieben. Während nun ganz allgemein die Vertiefung am Thränenbein resp. die oben erwähnte flache Einsenkung nur durch die äussere Haut abgegrenzt ist, erhält hier die Vertiefung einen besonderen Abschluss nach aussen, indem sich zwischen den Rändern der Rinne eine dünne Lamelle ausspannt, die sich auch noch am Schädelskelet vorfindet, und die ich der dabei gefundenen Beschaffenheit nach geneigt bin, als knorpelig zu betrachten. Sie dehnt sich nach vorn bis zum Oberkiefer und Nasenbein aus. Einen anderen besonderen Fall konnte ich bei *Corvus frugilegus* constatiren (Tafel II, Fig. 12 und Fig. 17). Das Thränenbein tritt hier von der Begrenzung der Augenhöhle ganz, und von seinen Beziehungen zum Thränenkanal sehr bedeutend zurück. Von etwas eigenartiger Gestalt, die am besten aus der beigegebenen Figur (Tafel II, Fig. 12*l*) erkannt wird, ist das *Lacrymale* besonders in frontaler Richtung ausgedehnt. Die hintere Fläche ist etwas concav, wogegen das obere und untere Ende nach vorn zu je eine Anschwellung zeigen, zwischen denen sich eine, fast quer nach innen verlaufende rinnenförmige Einsenkung vorfindet. Mit dem am weitesten

hervorragenden Punkt der oberen Anschwellung — die betreffende Stelle ist in der That eine so wenig ausgedehnte, dass die Bezeichnung „Punkt“ völlig gerechtfertigt ist, — ist das Thränenbein mit dem hinteren Rand des Oberkieferfortsatzes vom *Os nasale* beweglich verbunden, während sich in die Rinne nur der vordere, der Ausmündung in diese Nasenhöhle zunächst gelegene Theil des Thränenkanals einsenkt. In seinen Beziehungen zum Anfangstheil des Thränenkanals und zur Augenhöhle wird das Thränenbein hier ersetzt durch einen andern Skelettheil, der auch sonst schon häufig mit dem *Lacrymale* zusammen die Augenhöhle nach vorn und zwar auf der Innenseite begrenzte, hier aber eine solche Ausdehnung gewonnen hat, dass ich für den ersten Augenblick ihn für das Thränenbein hielt, zumal an einem Schädel, der mir zunächst von *Corvus frugilegus* vorlag, das eigentliche Thränenbein völlig fehlte. Es ist dieser in Rede stehende Skelettheil aber ein zum *Ethmoid* gehöriges Knochenstück, welches sich an den Vorderrand des, die beiden Augenhöhlen trennenden Siebbeins anlegt. Es scheidet bei *Corvus frugilegus*, wo es etwas muschelförmig gebildet ist, Augen- und Nasenhöhle (Tafel II, Fig 17, L. p.) vollständig von einander ab. Gewöhnlich wird es als *Ethmoideum laterale* gedeutet, von Magnus wurde es, — wohl sehr richtig, — in seinen „Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes“ mit der *Lamina papyracea* der Primaten verglichen und auch so bezeichnet. Wie schon bemerkt, ist diese Lamina papyracea bei den meisten Vögeln entwickelt, zuweilen jedoch sehr unbedeutend. Häufig verschmilzt sie mit dem Thränenbein und dem vordersten Theil des Stirnbeins so innig, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Knochenstücken nicht mehr zu erkennen sind. Nur zwischen dem Thränenbein und der *Lamina* bleiben meist ein oder zwei Löcher, welche dem *Olfactorius*, dem ersten Ast des *Trigeniums* und einigen Gefässen den Durchtritt gestatten. Da ich bei *Corvus frugilegus* an der vordern Wand der Orbita auch eine bedeutende Oeffnung (Tafel II, Fig. 17*f*) fand, so wurde ich dadurch in meiner Ansicht, dass der äussere Theil das *Lacrymale*, der innere dagegen die *Lamina papyracea* sei,

in hohem Grade bestärkt. Was weiter für diese Auffassung sprach, war der Umstand, dass sich an dem äusseren, direkt unter der äusseren Haut gelegenen Rande eine Einsenkung (Taf. II, Fig. 17*g*) ganz analog der schon oben vom Thränenbein im allgemeinen geschilderten, vorfand, in die der Anfangstheil des Thränennasenganges zu liegen kam. Wie aber schon bemerkt, ist dieser äussere Theil nicht das Lacrymale, sondern er gehört noch der *Lamina* an, die hier zu einer ganz bedeutenden Entwickelung gelangt ist und sogar zum Thränenkanal in Beziehung tritt. Das eigentliche *Lacrymale* liegt vor der *Lamina* und geht keinerlei Verbindung mit derselben ein, indem zwischen diesen beiden Skelettheilen ein gleichmässig schmaler Spalt bleibt. Das *Lacrymale* ist somit in seinen wesentlichsten Funktionen durch die *Lamina* völlig verdrängt worden.

Am merkwürdigsten aber ist die Beziehung des Thränenkanals zum Thränenbein bei den Straussen besonders bei *Dromaeus Novae Hollandiae* und bei *Casuarius*; doch will ich zunächst die Verhältnisse schildern, wie wir sie bei *Rhea americana* finden. Das Thränenbein, das mit dem Stirnbein nur an seinem hinteren Ende und zwar durch eine quergestellte Naht, im übrigen aber mit dem *Nasale* in Verbindung steht, bildet ein ziemlich breites Dach über den vorderen Theil der Augenhöhle. Am vorderen Ende findet sich der untere Fortsatz, der hauptsächlich in frontaler Richtung ausgedehnt ist und allein die vordere Begrenzung der Augenhöhle bildet, indem hier die *Lamina papyracea* nicht entwickelt ist. Der untere Fortsatz erreicht fast den Jochbogen, und biegt an seinem unteren Ende nochmals nach aussen und oben um, wodurch er die Form eines C erhält (Tafel II, Fig. 14*l* und Fig. 13*l*). Während nun bei allen übrigen Vögeln der Oberkiefer sich durch einen Fortsatz mit einem solchen vom Nasenbein verband, sendet er hier nach oben und hinten einen knöchernen Fortsatz (Tafel II, Fig. 14*m*), der sich dem äusseren Theil des vorderen Randes vom Lacrymale anlegt und zwar vermittelst eines wahrscheinlich knorpeligen Verbindungsstückes, das noch dem Oberkiefer angehört und am Vorderrand des *Lacrymale* bis zum *Nasale* hinzieht.

Sowohl der Fortsatz als auch die Verbindung mit dem Lacrymale fehlen nun bei *Dromaeus* und *Casuarius*; dafür tritt aber hier der merkwürdige Fall ein, dass der Thränenkanal nicht in einer nach aussen gelegenen, flachen Einsenkung, resp. einer Rinne des Thränenbeins verläuft, sondern dieses durch eine Oeffnung, im *Foramen lacrymale*, passirt, das in Gestalt einer dünnen Knochenplatte entwickelt ist und eine frontale Richtung aufweist (Taf. II, Fig. 15; *l* u. *f*). Dieses Foramen wird wahrscheinlich dadurch gebildet, dass der Haken des unteren Thränenbeinfortsatzes von Rhea nach oben sich erweitert und mit einem ihm entgegengerichteten Häkchen am oberen Ende des Fortsatzes verschmilzt, während der Nasenfortsatz *(n)* des Oberkiefers verschwindet. Wir haben hier demnach bezüglich des Thränenbeins eine Weiterbildung des bei Rhea constatirten Verhaltens, oder — wie aus einem späteren Abschnitt hervorgehen wird — wahrscheinlich die ursprüngliche Form des Thränenbeins sowohl von *Rhea* als auch von den übrigen Vögeln vor uns. Die Oeffnung, durch die der Thränenkanal nach vorn geht, ist also eine Bildung lediglich des *Lacrymale*. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass sich keine Spur einer Naht am unteren Fortsatz des Lacrymale vorfindet, während die Nähte doch sonst am Straussenschädel sehr gut erhalten sind. Ich hebe dies besonders hervor, da es bei einem weiter unten folgenden Vergleich über die Bildung des knöchernen Thränenkanals von besonderer Wichtigkeit sein wird. Weder der Oberkiefer, dessen Nasenbeinfortsatz zwar verschwunden ist, noch der Jochbogen oder sonst ein Knochen gehen in die knöcherne Begrenzung des Thränenkanals ein. Die knöcherne Umwandung hat übrigens, wie schon bemerkt, nur die Gestalt einer verhältnissmässig sehr dünnen und von einer ovalen Oeffnung durchbrochenen Knochenplatte: Zur Bildung eines eigentlich knöchernen Thränenkanals kommt es nicht. Ich werde weiter unten nochmals auf diese Verhältnisse zurückkommen und gehe jetzt zur Schilderung der die Vereinigung der beiden Thränenröhrchen bei den Reptilien markirenden Knochentheile über, bei denen wir complicirtere Verhältnisse antreffen.

Bei diesen Thieren findet die Vereinigung der beiden Thränenröhrchen bei deren Uebertritt in den knöchernen Thränenkanal statt. Während wir nämlich bei den Vögeln, mit Ausnahme von *Casuarius*, *Dromaeus* und der wenigen, denen das *Lacrymale* völlig fehlte, den Anfang des vereinigten Thränenkanals nur nach innen zu von Knochen begrenzt sahen, zeichnen sich die meisten Reptilien durch einen allseitig geschlossenen knöchernen Thränenkanal aus. Nur *Draco* entbehrt desselben fast völlig. Gebildet wird der knöcherne Thränenkanal dadurch, dass sich neben dem *Lacrymale* bei den Reptilien noch das bei dieser Thierklasse neu hinzukommende Praefrontale und ein Fortsatz des *Maxillare superius*, wenn nicht gar dieses selbst, an der knöchernen Umwandung des Thränennasenganges betheiligen, wobei die einzelnen Theile meist eine innige Verbindung unter einander eingehen. Indem sie sich aber bei den verschiedenen Ordnungen der Reptilien in sehr verschiedenem Grade an der Bildung des knöchernen Thränenkanals betheiligen — sie verschwinden theilweise ganz aus der Reihe der Schädelknochen — wird hier eine Mannigfaltigkeit der Verhältnisse hervorgerufen, die den Vögeln völlig abging.

Zunächst werde ich die Verhältnisse bei den Sauriern schildern und hier im gewissen Sinne als typisch die von *Lacerta* obenanstellen. Dem muss ich jedoch eine Bemerkung betreffs der Nomenklatur der in Frage kommenden Skelettheile vorausschicken. Betrachten wir die vordere Wand der Augenhöhle, so finden wir dieselbe von der Nasenhöhle durch ein ziemlich stark entwickeltes Knochenstück getrennt, das sich dem Stirnbein nach vorn zu anlegt und nach unten mit dem Palatinum verwachsen ist. Während man nun bisher dieses Knochenstück als *Lacrymale* und *Praefrontale* bezeichnete und zwar derart, dass das *Lacrymale* den äusseren und das *Praefrontale* den inneren, grösseren Theil bildete, hat M. Weber eine neue Bezeichnungsweise für die betreffenden Knochentheile eingeführt. Er bezeichnet das bisherige *Lacrymale* und *Praefrontale* zusammen als das eigentliche *Praefrontale*, während er als *Lacrymale* ein bei *Lacerta* als „schmales, aber ziemlich langes Blättchen“ auftretendes Knochenstückchen anführt, das nach

aussen zu vom *Praefrontale* gelegen ist und dieses gleichsam mit dem Oberkiefer verbindet. Ich werde mich im Folgenden dieser neuen Bezeichungsweise anschliessen, einmal weil sie mir als die richtige erscheint und zweitens, weil Born in seinen Arbeiten, auf die ich hier oft Bezug nehmen werde, derselben folgt, wiewohl er zwei Gründe für die Beibehaltung der früheren Bezeichnung der in Rede stehenden Knochen angiebt.

Der knöcherne Thränenkanal entsteht nun bei *Lacerta* dadurch, dass sich an der Aussenseite des Praefrontale, sowie an der Innenseite des Lacrymale in gleicher Höhe je ein halbelliptischer Ausschnitt vorfindet, die zusammen in gegenseitiger Verbindung ein im Querschnitt ovales Röhrchen bilden, in dem der Thränennasengang verläuft und dessen Anfang als *Foramen lacrymale* bezeichnet wird. Im weiteren Verlauf treten dann die beiden genannten Knochen immermehr in der Begrenzung des Thränenkanals zurück; das Lacrymale wird von einem aufsteigenden Ast des Oberkiefers ersetzt, während an Stelle des *Praefrontale*, das anfangs den Thränenkanal nach oben, innen und unten begrenzte, ein Theil des Nasenknorpels tritt.

Anders gestalten sich die Verhältnisse nach Born bei den *Ascalobaten*. Hier fehlt das Lacrymale Web. vollständig und es betheiligt sich gleich von Anfang an das *Maxillare* an der Bildung des knöchernen Thränenkanals, derart, dass noch vor der Vereinigung der beiden Canaliculi das untere Röhrchen in eine knöcherne Rinne zu liegen kommt, deren Boden vom senkrecht aufsteigenden Theil des Maxillare gebildet wird. Die mediale Wand der Rinne bildet das *Praefrontale*, die laterale dagegen die nach hinten gerichtete Spitze eines Fortsatzes vom *Praefrontale*, welcher weiter vorn den Thränenkanal nach oben und aussen abschliesst. Es entsteht dadurch ein ringsum geschlossener knöcherner Kanal, an dessen Beginn auch hier die Vereinigung der beiden Thränenröhrchen erfolgt. An Stelle des Lacrymale tritt somit der Fortsatz des *Praefrontale*. Auch bei *Lycosoma* und einigen diesem ähnlichen Sauriern fehlt das *Lacrymale*. Hier wird es ebenfalls, wie bei den Ascalobaten durch einen Fortsatz vom *Praefontale* ersetzt. Weiterhin

vermisste ich das *Lacrymale* bei *Salvator*. Sehr stark ist es dagegen entwickelt bei *Scincus* und *Gongylus*, wo es auch den Boden des knöchernen Thränenkanals bildet, während bei *Liolaemus pictus* das sehr grosse *Lacrymale* den Thränenkanal nach aussen und oben begrenzt. Ein sehr entwickeltes Thränenbein besitzt ferner *Iguana* (Taf. III, Fig. 1b, l.), wo es nach unten mit dem *Jugale*, nach vorn mit dem *Maxillare* und nach oben und innen mit dem ebenfalls stark entwickelten *Praefrontale* sich verbindet. Mit letzterem bildet das Thränenbein einen verhältnissmässig kurzen knöchernen Kanal, so zwar, dass das *Lacrymale* den Boden und die äussere Wand, das *Praefrontale* aber die Decke und die innere Wand desselben bildet. Bei *Draco* und *Grammatophora* fehlt wieder das *Lacrymale*, doch wird es hier nicht durch einen Fortsatz vom *Praefrontale* ersetzt, vielmehr bleibt der knöcherne Thränenkanal seitwärts offen, so dass die äussere Partie des eigentlichen Thränennasenganges frei unter die äussere Haut zu liegen kommt. In Bezug auf die Länge des knöchernen Thränenkanals sei bemerkt, dass derselbe bei *Liolaemus pictus* und bei *Platydactylus* sehr lang, dagegen bei *Hemidactylus* sehr kurz ist, so dass er schon nach wenigen Schnitten verschwindet.

Hieran reihe ich eine Beschreibung des knöchernen Thränenkanals der Crocodile. Einen knöchernen Abschluss der *Orbita* von der Nasenhöhle können wir nicht constatiren. Die Knochen, welche bei den Sauriern die erwähnte Trennung bewirkten, also das *Praefrontale* und das *Lacrymale*, sind bei den Krokodilen, ebenso wie das Auge selbst, an die Decke der beiden Höhlen gerückt und bilden die Begrenzung derselben nach oben (Taf. III, Fig. 3). Nur das *Praefrontale* sendet von seinem inneren Rande, mit dem es dem *Frontale* verwachsen ist, einen Fortsatz nach unten, der sich mit dem *Palatinum* verbindet. Das hier sehr mächtig entwickelte *Lacrymale (l)* ist, wie schon erwähnt, ebenfalls plattenförmig ausgebildet und horizontal gelagert und am stärksten von hinten nach vorn ausgedehnt. Es verbindet sich vorn mit dem Nasen- und Oberkieferbein, während es mit dem hinteren Theil des äusseren Randes mit dem *Jugale* in Nahtverbindung tritt. Die Vereinigung

mit dem *Praefrontale* findet derart statt, dass sich das *Lacrymale* nach innen keilförmig und tief in das *Praefrontale* hineinschiebt, so dass es an seinem inneren Theil oben und unten von einer sich allmählich verjüngenden Lamelle des *Praefrontale* bedeckt wird. — Während nun bei den Sauriern soweit diese beiden Knochen vorhanden waren, der Thränennasengang in einem Kanal verlief, der von beiden gebildet wurde, gehört er hier bei den Krokodilen nur dem Thränenbein an. Im Speciellen liegt der Thränenkanal, dessen Querschnitt eine horizontale Ellipse darstellt, in demjenigen Theil des *Lacrymale*, mit welchem sich dasselbe in das *Praefrontale* hineinerstreckt. Es scheint in Folge dessen, als hätte das Thränenbein erst allmählich das *Praefrontale* von der Begrenzung des Thränenkanals abgedrängt, indem es denselben nicht in sich hinein verlegte, sondern gleichsam auf Kosten des *Praefrontale* umwuchs. Die Richtung des Thränenkanals ist ferner, nicht wie bei den Sauriern, eine von oben schräg nach vorn und unten gehende, der Thränenkanal verläuft vielmehr in einer fast horizontalen Ebene, etwas von aussen nach innen zu. Doch bleibt das *Praefrontale* selbst an dem vorderen Ende des knöchernen Thränenkanals von der Begrenzung desselben ausgeschlossen, da das Thränenbein selbst nach vorn zu sich der Mittellinie des Schädels nähert, von der es schliesslich nur durch das sehr schmale Nasenbein getrennt ist. Daher kommt das vordere Ende des Thränenkanals in die Mittellinie der freien Unterfläche des *Lacrymale* zu liegen und zwar nahe der Verwachsungsnaht desselben mit dem *Maxillare*. Was die Länge des knöchernen Thränenkanals betrifft, so mass ich an einem Schädel von *Crocodilus bicorpatus*, welcher vom Hinterhauptsloch bis zur Schädelspitze in gerader Entfernung $4^1/_2$ cm lang war, als Länge des Thränenkanals 3,7 cm. — Zum Schluss möchte ich nun noch auf ein Moment am *Lacrymale* der Krokodile hinweisen, das mir anfangs die Angabe von 3—8 Thränenkanälchen zu bestätigen schien. Betrachtet man nämlich das *Lacrymale* von der Augenhöhle aus, so findet man an dessen hinterer schmalen Fläche ausser dem *Foramen lacrymale* noch eine Anzahl anderer Oeffnungen (Taf. III, Fig 4 b *f* u. *v*), die beim

Gavial in der Zweizahl, bei Crocodilus und Alligator dagegen in der Mehrzahl, bis zu 6 und 8, vorhanden sind. Sie sind bedeutend kleiner als die „Hauptthränenöffnung“ und haben eine sehr unregelmässige gegenseitige Lage inne, indem z. B. beim Gavial, den ich zuerst untersuchte, die beiden Nebenöffnungen an der einen Seite neben- und an der andern übereinander lagen. Als ich nun bei diesem Thier die beiden Hohlräume, in welche die Oeffnungen führten, sondirte, fand ich, dass sie in den grossen Thränenkanal mündeten und zwar einzeln in ungefähr $^1/_4$ der Länge des Thränenkanals. Für den ersten Augenblick hielt ich daher diese beiden Kanälchen ebenfalls für Thränenkanälchen und glaubte somit, die von Gegenbaur angegebene Zahl von mindestens 3 Kanälchen gefunden zu haben. Als ich dagegen Crocodilus untersuchte und die zahlreicheren Oeffnungen sondirte, fand ich, dass nur wenige, wie mir schien nur zwei derselben in kleine Kanälchen führten, die in den Thränenkanal ausmündeten, während die übrigen 5 bis 6 die Sonde durch kleine gebogene Kanälchen auf der Oberfläche des Lacrymale zum Vorschein kommen liessen. Die letzteren waren sicherlich Leitungswege für Nerven, welche die Stirnhaut versorgten und wahrscheinlich vom *Ramus ophthalmicus* des *Trigeminus* stammten und so halte ich denn auch die in den eigentlichen Thränenkanal mündenden kleinen, seitlichen Kanälchen für Nervenwege. Abgesehen davon, dass ich nur einen einzigen Thränenpunkt gefunden habe, sprechen gegen die Möglichkeit, dass wir es mit Thränenkanälchen zu thun haben, noch die bei Alligator sehr kleinen Durchmesser der Kanälchen, ferner ihre Lage inmitten derjenigen, welche auf die Oberfläche des *Lacrymale* führen und die bedeutende Entfernung ihrer Anfangsöffnungen vom eigentlichen *Foramen lacrymale.* Bemerken will ich nur noch, dass sämmtliche Kanälchen allein vom *Lacrymale* gebildet wurden.

Von den Ophidiern untersuchte ich in Bezug auf den knöchernen Thränenkanal *Coronella laevis*, *Python tigris*, *Boa constrictor* und eine *Coluber*. Bei allen fand ich die *Orbita* von der Nasenhöhle getrennt, wie es bei den Sauriern der Fall war, hier aber durch ein einziges Knochen-

stück, welches hauptsächlich in frontaler Richtung ausgedehnt ist und sich fast nur mit dem *Frontale* verbindet. Mit dem *Palatinum* und dem Oberkiefer geht es meist keine oder nur eine sehr ungenügende Verbindung ein, was durch die grosse Beweglichkeit dieser Knochenstücke gegenüber den übrigen Schädelknochen bedingt wird. Der äussere Rand des Knochens, der im Allgemeinen wie ein Kreisquadrant gestaltet ist, erweitert sich, besonders im oberen Theil nach vorn, welche Erweiterung, sich allmählich verjüngend, schliesslich in eine oben gelegene Spitze ausläuft und wesentlich dazu beiträgt, das Dach der Nasenhöhle zu bilden. Es ist dies das *Praefrontale* der Schlangen, welches von Cloquet, der dabei allerdings die Function im Auge hatte, fälschlicherweise als Thränenbein bezeichnet worden ist. Von einem wirklichen *Lacrymale* findet sich aber keine Spur; dasselbe ist bei den Schlangen völlig verschwunden und wird der knöcherne Thränenkanal lediglich gebildet vom *Praefrontale*. Dieses besitzt bei *Python* an seiner unteren äusseren Ecke, nahe dem *Maxillare* eine schlitz- resp. trichterförmige und vertical stehende Spaltöffnung, das *Foramen lacrymale*. Der eigentlich knöcherne Thränenkanal ist sehr kurz, einmal wegen der geringen Stärke der *Praefrontale* an der betreffenden Stelle und zweitens, weil andere Knochen in die Bildung des Thränenkanals nicht eingehen. So war z. B. bei einer Schlange, bei der die Entfernung der Schnauzenspitze vom *Occipitale basilare* circa 95 mm betrug, der knöcherne Thränenkanal nicht ganz 2 mm lang. Bei andern Schlangen kann kaum von einem knöchernen Thränenkanal, sondern nur von einem *Foramen lacrymale* gesprochen werden.

Noch einfacher, als bei *Python* gestalten sich die Verhältnisse bei *Boa constrictor*. (Taf. III Fig. 7, p.) Hier kommt es nicht einmal zur Bildung eines eigentlichen *Foramen lacrymale*, d. h. einer ringsum von Knochen begrenzten Thränenöffnung, vielmehr bleibt der Thränenkanal an seiner, dem *Maxillare* zugekehrten Seite offen, indem sich einfach im *Praefrontale* nur eine tiefe Einsenkung vorfindet, welche durch eine Bindegewebshaut abgeschlossen wird. Der Oberkiefer tritt zwar in Beziehung zum Thränenkanal, in-

dem er, seiner Lagerung nach, denselben nach aussen und unten abgrenzt, aber in die Bildung eines festen, ringsum abgeschlossenen knöchernen Thränenkanals geht er nicht ein, und zwar aus dem schon oben angeführten Grunde, weil er eine selbstständige Beweglichkeit besitzt und daher mit dem unbeweglichen *Praefrontale* in keine innige Verbindung treten kann. Uebrigens ist wohl der Befund bei *Boa constrictor* der seltnere, indem mir sonst nirgends eine derartige Bildung des *Praefrontale*, wie bei dieser Schlange, begegnet ist.

Bevor ich nun der Verhältnisse bei den Schildkröten gedenke, will ich noch eine kurze Bemerkung über die Eintheilung des Thränennasenganges in Thränenkanälchen und Ductus vorausschicken. Wir haben gesehen, dass der Beginn des letzteren bei Vögeln und Sauriern durch den Uebertritt der Thränenwege auf die äussere Fläche des *Lacrymale*, resp. durch den Eintritt derselben in einen knöchernen Thränenkanal bedingt wird.

Dieser wird bei den Sauriern vom *Praefrontale*, *Lacrymale* und *Maxillare* gebildet, von welchen Knochen besonders die beiden letzteren in ihrer Betheiligung an der Bildung des Thränenkanals sehr variiren. Viel bestimmteren Verhältnissen in Bezug hierauf begegnen wir bei den Krokodilen und Schlangen. Bei beiden wird vor allem der Oberkiefer von der Begrenzung des Thränenkanals ausgeschlossen, was bei den Krokodilen, wo *Lacrymale* und *Praefrontale* in ihrer vollendetsten Form entwickelt sind, auch vom *Praefrontale*, bei den Schlangen hingegen vom *Lacrymale* gilt, welches hier gänzlich verschwunden ist. Dennoch kommt es bei Krokodilen und Schlangen im Allgemeinen zur Bildung eines völlig knöchernen Thränenkanals, indem derselbe bei den ersteren nur vom *Lacrymale*, bei den letzteren nur vom *Praefrontale* gebildet wird. Wollen wir daher, von dem Gesichtspunkt aus, dass der Ductus mit dem Eintritt der Thränenwege in den knöchernen Kanal beginnt, auch bei Krokodilen und Schlangen den an allen Punkten gleich beschaffenen Thränennasengang in *Canaliculus* und *Ductus* eintheilen, so würde der erstere den hinter dem *Foramen lacrymale* gelegenen Theil, der letztere aber

den im knöchernen Thränenkanal und vor demselben befindlichen Theil umfassen, eine Eintheilung, die allerdings nur vom Standpunkt der Vergleichung einiges Interesse hat.

Bei den Schildkröten ist es mir, wie ich schon oben erwähnte, nicht gelungen, irgend welche speciellen Leitungswege für die Thränenflüssigkeit vom Auge zur Nasenhöhle nachzuweisen, und auch am Schädelskelet der Schildkröten konnte ich keine, vom Auge nach vorn gehende kanalartige Bildung der die Begrenzung der Augenhöhle bildenden Knochen wahrnehmen. Nun bemerkt Leydig in einer Arbeit: „Ueber die Kopfdrüsen der Schlangen", dass die Nickhautdrüse der letzteren, welche vorher meist als Thränendrüse gedeutet worden war, den Bau besitzt, welchen Joh. Müller von der „Thränendrüse" der Schildkröten zuerst beschrieben und abgebildet hat, und es liegt deshalb die Vermuthung nahe, dass wir die vorhandene eine Augenhöhlendrüse der Schildkröten, welche man bisher, — indem man die Existenz der Harderschen Drüse läugnete —, ebenso wie diejenige der Schlangen als „Thränendrüse" angesehen hatte, nicht als Thränen- sondern als Nickhautdrüse zu betrachten haben, und dass darum auf das Fehlen der wirklichen Thränendrüse bei Schildkröten geschlossen werden muss. Wenn sich nun auch mit dem Fehlen der Thränendrüse nicht unbedingt der Mangel eines kanalartigen Leitungsweges zwischen Augen- und Nasen-, resp. Rachenhöhle verbindet, indem, wie oben gezeigt wurde, die Schlangen, welche nach Leydig ebenfalls einer eigentlichen Thränendrüse entbehren, trotzdem einen „Thränenkanal" besitzen, so wird wenigstens mit dem Fehlen der Thränendrüse das Nichtvorhandensein des Thränenkanals ermöglicht und ich glaube sogar, dass nach den bisherigen, wenn auch nicht sehr eingehenden Untersuchungen den Schildkröten der Thränenkanal völlig abgesprochen werden kann.

Damit habe ich die Darstellung des Anfangstheils vom *Ductus nasolacrymalis*, sowie diejenige, der zu ihm in besondere Beziehung tretenden Knochen erledigt, und gehe nun zur Beschreibung des weiteren Verlaufs des Thränenkanals über.

Der anatomische Bau des Thränenkanals bis zu seiner Mündung.

Wie in den soeben betrachteten Gebilden, so bieten sich auch im Verlauf des Thränenkanals bei Vögeln und Reptilien mehrere nicht vereinbare Verschiedenheiten dar. Ich werde deshalb die einzelnen Formen des Verlaufs, wie wir sie bei Vögeln, Sauriern, Schlangen und Krokodilen vorfinden, jede für sich besprechen.

Bei den Vögeln fällt bei Betrachtung des anatomischen Bau's des Thränenkanals vor allem die Thatsache in's Gewicht, dass der Kopf der Vögel sowohl in Bezug auf sein Skelet- als auch in Rücksicht auf seine Weichtheile für alle Vögel einen einheitlichen Aufbau besitzt. Die wesentlichsten Verschiedenheiten beschränken sich darauf, dass der eine oder der andere Skelettheil entweder zu einer hervorragenden Ausbildung kommt, oder dass er mehr oder weniger stark rückgebildet ist, während dagegen eine wirkliche, wesentliche Veränderungen in der Anatomie des Kopfes bewirkende Neubildung, oder der vollständige Verlust eines Knochenstückes nirgends zu constatiren ist. In Folge dessen ist auch der anatomische Bau des Thränenkanals, der doch wesentlich durch die Beschaffenheit des Schädelskeletes resp. der umgebenden Weichtheile bedingt wird, ein im Allgemeinen einheitlicher zu nennen. Zwar können wir einige nicht unbedeutende Verschiedenheiten in der Beschaffenheit und dem Verlauf des Thränenkanals wahrnehmen; doch sind dieselben nichts andres als Modifikationen eines und desselben Grundtypus, die eben durch die verschiedene Ausbildung eines oder des andern Knochens hervorgerufen werden, und die sich meist auf nur wenige Gattungen beschränken: Wesentliche Neubildungen können wir auch am Thränenkanal der Vögel nicht auffinden.

Am einfachsten ergab sich der Verlauf des Thränenkanals bei *Anser domesticus*, wo er gleichzeitig den Charakter des Typischen an sich trägt, indem er in dieser Gestaltung mit ganz unwesentlichen Aenderungen für die

meisten Vögel Geltung hat. Ich fand bei Anser Folgendes[1]): Der Thränenkanal ist durch eine zarte Bindegewebsschicht vom *Lacrymale* getrennt und kann daher sehr leicht abpräparirt werden. Er hat in Folge der starken Längsausdehnung der Ethmoidalregion einen wenig nach abwärts und gerade nach vorn gerichteten Verlauf, den er bis zu seiner Mündung in die Nasenhöhle beibehält. Nur im letzten Theil biegt er noch etwas nach innen und unten ab, aber dieses nur so wenig, dass der ganze Thränennasengang, sobald man das Lid etwas nach aussen und oben hebt, durch eine Präparirnadel ohne Hinderniss sondirt werden kann. Auf der Innenseite des *Lacrymale* legt sich diesem der Nasenknorpel an, welcher sich eben so wenig, wie mit dem *Lacrymale*, mit dem oberen Deckknochen der Nasenhöhle, dem *Frontale*, verbindet. In der Höhe des unteren Theils des Thränennasenganges sehen wir in Fig. 11 auf Tafel I eine Einstülpung der Nasenknorpelwand nach innen und schräg nach aufwärts, deren beide Blätter schon sehr nahe an einander gelegen sind, während sie auf einem früheren Schnitt weiter von einander entfernt waren. Es ist dies die dritte und hintere Muschel (— die secundäre Gegenbaur's —), während sich darunter die zweite oder mittlere Muschel (— die primäre Gegenbaur's —) als dünne an dieser Stelle $1^1/_4$mal gewundene Knorpellamelle ansetzt. Das unterste kurze und etwas verdickte Ende des Nasenknorpels (Taf. I, Fig. 11*f*) liegt in gleicher Höhe mit dem untersten Ende des Thränenbeins und biegt nach dem Boden des hinteren Theils der Nasenhöhle um, welcher schräg nach innen und unten gesenkt ist und seine Stütze vom *Palatinum* (pal) erhält, während zwischen diesem und dem in der Figur nicht eingezeichneten *Vomer* die Nasenhöhle (*N*) durch die Choane (*ch*) in die Rachenhöhle (*R*) ausmündet. Das untere Ende des Thränenbeins ist durch ein

1) In Betreff der Figuren, auf welche ich im Folgenden mehrfach verweisen werde, — es sind die Figuren 11 und 12 in Taf. I, — will ich bemerken, dass sie zwar nicht nach den Schnitten eines Kopfes von Anser, sondern nach denjenigen von einem 22tägigen Embryo von Anas gezeichnet sind, wo jedoch die Lagenbeziehungen und die Dimensionsverhältnisse genau denjenigen von Anser gleich sind.

sehniges Ligament (*c*) mit dem *Jugale* (*j*) verbunden. Gehen wir weiter nach vorn, so tritt das Thränenbein immer mehr nach oben zurück und zwar sehr plötzlich. Auch der Nasenknorpel zieht sich, je weiter wir ihn nach vorn verfolgen, immer mehr von der äusseren lateralen Begrenzung der Nasenwand zurück, was jedoch allmählich geschieht. In Folge dessen gelangt der Thränenkanal, sobald er das Thränenbein passirt hat, nach innen noch in Berührung mit dem unteren, äusseren Ende des Nasenknorpels. Die hintere Muschel ist an dieser Stelle völlig verschwunden und die mittlere ist bereits ziemlich weit nach dem Dach der Nasenhöhle hinauf gerückt, wobei sie nur noch eine Umdrehung aufweist. Wenige Schnitte darauf erscheint sie nur noch als ein von der Decke herabhängender, hakenförmig gekrümmter Fortsatz der knorpeligen Nasenwand, die ebenfalls auf die obersten Partien der Nasenhöhle beschränkt ist[1]). Der Thränenkanal entbehrt somit an der geschilderten Stelle jedweder festeren Umgebung, indem er nach aussen direkt unter der äusseren Haut verläuft und nach innen mit der Schleimhaut der Nasenhöhle in innige Verbindung tritt. Diese letztere Beziehung des Thränenkanals bleibt bis zu seiner Einmündung in die Nasenhöhle, dagegen tritt er nach aussen und unten nochmals mit Knochenstücken in Beziehung, und zwar wesentlich mit dem Oberkiefer. Derselbe besitzt bei fast allen Vögeln einen mehr oder minder entwickelten, plattenförmigen und horizontal gelegenen Fortsatz, welchen Magnus[2]) als *Processus palatinus maxillaris* bezeichnet. Zwischen dem hinteren Rande dieses *Processus palatinus* und demjenigen des Nasenbeinfortsatzes des Oberkiefers findet sich wie bei Anser und vielen andern Vögeln eine convex-concave, muschelförmige Erweiterung nach hinten und oben, welche

1) Siehe Tafel I, Fig. 12. Von dem die Nasenscheidewand bildenden Theil des Knorpels sehe ich hier, wie auch schon in den vorhergehenden, den Nasenknorpel betreffenden Bemerkungen, ab, da er sich durch die ganze Nasenhöhle ohne wesentliche Veränderung erstreckt.

2) Magnus: Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes.

an ihrem oberen Rande meist etwas ausgebuchtet ist und den Thränennasengang auffängt, der wesentlich erst von jetzt ab seine Richtung nach unten und innen einschlägt. Wie sich bei vielen Vögeln auf der Aussenfläche des unteren Fortsatzes des *Lacrymale* eine Vertiefung zur Aufnahme des Thränenkanals vorfindet, ist hier auf der inneren concaven Seite der Erweiterung eine der Breite und Höhe des Thränennasenganges entsprechende Einsenkung vorhanden, in die derselbe zu liegen kommt. Die dem Periost der Gaumenplatte resp. der Erweiterung derselben aufliegende Schleimhaut der Nasenhöhle lässt daher an der Stelle, wo unter ihr der Thränenkanal liegt, kaum eine Erhebung erkennen. Nachdem der Thränenkanal die Gaumenplatte selbst erreicht hat, mündet er hier in einer von hinten nach vorn gerichteten, horizontalen Spalte aus, deren Länge genau der Höhe des Thränenkanals an seinem Anfang gleich ist. Vor der Mündung zieht sich quer durch die Nasenhöhle eine Erhebung der Gaumenplatte, die als eine Bildung des Oberkiefers zu betrachten ist. Für einen transversalen Fortsatz des Septums, wie diese Erhebung Gegenbaur deutet[1]), kann ich dieselbe, wiewohl sie sich häufig noch am Septum hinaufzieht, nicht halten, da sie dann mit dem Verschwinden des knöchernen Septums ebenfalls zurücktreten müsste, was aber z. B. bei *Casuarius* und *Dromaeus* nicht der Fall ist, wo das Septum völlig fehlt, während die Erhebung am Boden der Nasenhöhle dennoch vorhanden ist. Durch die Erhebung, die z. B. sehr gross beim Bussard ist, wird vor allem der Abfluss der Thränenflüssigkeit nach vorn verhindert. Die Lagenbeziehungen der Ausmündung zu den Nasenmuscheln sind derart, dass dieselbe unter der gewundenen zweiten Muschel an der Stelle erfolgt, wo deren hinterer Theil in den bei weitem niedrigeren und weniger Windungen besitzenden vorderen Theil übergeht. Bei *Anser* findet dieser Uebergang ungefähr in der Mitte der Nasenhöhle statt.

Sehr ähnlich wie bei Anser verhält sich der Thränen-

1) Siehe Gegenbaur: Ueber die Nasenmuscheln der Vögel, Jenaische Zeitschrift, Band I, pag. 11.

kanal in Bezug auf Verlauf und Mündung bei *Anas;* nur möchte ich hier noch eines eigenthümlichen Gebildes Erwähnung thun, dass ich bei *Anas* in der Nasenhöhle vorfand. Während bei *Anser* der hinter der Mündung des Thränennasenganges gelegene Theil des Nasenbodens, dessen Länge fast so gross ist, wie die des vor der Mündung befindlichen Theils, ohne jede Erhebung horizontal nach hinten verläuft, findet sich bei *Anas* im hinteren Theil des Nasenbodens ein eigenthümlich geformter Wulst, welcher nach hinten und vorn zwei sich vom Nasenboden abhebende stummelförmige Fortsätze abgiebt, so dass das ganze Gebilde eine wurstartige Gestalt erhält. Zwischen dieser Erhebung und dem internasalen Septum bleibt nur eine schmale Spalte, in der die Thränenflüssigkeit nach hinten abfliesst. Einen Aufschluss über die Natur und die Beschaffenheit, sowie über etwaige Funktion dieser Bildung kann ich nicht geben, doch fand ich bei einer Injection der Blutgefässe mit Berliner Blau, dass sich in der Schleimhaut des Wulstes feine Capillaren in sehr grosser Zahl ausbreiteten, so dass das ganze Gebilde blau gefärbt erschien.

Im allgemeinen schliessen sich nun die meisten Vögel in Beziehung auf das Verhalten des Thränennasenganges den von der Gans geschilderten Verhältnissen an. Die wesentlichsten Verschiedenheiten erstrecken sich auf die Ausbildung des *Processus palatinus* und der Erweiterung desselben nach hinten. Bei manchen Vögeln fast völlig fehlend und nur soweit entwickelt, dass er der Ausmündung des Thränennasenganges als knöcherne, feste Stütze dienen kann, hat der *Processus palatinus* dann meist die Gestalt einer schmalen, nach hinten und innen gerichteten Knochenspange, wie z. B. bei *Corvus frugilegus* (Taf. II, Fig. 12*p*). Bei anderen Vögeln gelangt er hingegen zu ganz bedeutender Ausbildung, wie z. B. bei *Cygnus*, *Chauna* und bei den Eulen, wo der Processus meist sehr spongiös und mit Luft gefüllt ist. Im allgemeinen zumeist in horizontaler Richtung ausgedehnt, kommt doch häufig auch die verticale Ausdehnung zu besonderer Entwickelung, so dass wir z. B. bei den Eulen eine hintere Fläche am Processus unterscheiden können, welche hier bis ans Thränenbein

reicht; sie ist von demselben nur durch eine schmale Spalte getrennt. Bei *Ciconia* hat der Processus ausnahmsweise die Gestalt einer verticalen, von hinten nach vorn gerichteten, elliptischen Platte, die sehr spongiös ist, und die mit dem eigentlichen Oberkiefer nur durch einige sehr dünne Knochenstäbchen in Verbindung steht. Ihren Haupthalt erhält die Knochenplatte dadurch, dass sie sich mit dem Oberkieferfortsatz des Nasenbeins, mit dem vorderen Ende des *Palatinums* und mit dem Zwischenkiefer verbindet. Die beiderseitigen Platten sind einander so genähert, dass nur eine schmale Platte dazwischen bleibt, die durch den *Vomer* in zwei Theile getheilt wird. Nach oben reichen die Platten fast bis ans Nasendach, so dass der Thränennasengang, der hier auf eine sehr grosse Strecke vom *Lacrymale* gestützt wird, nahe unter dem vorderen Ende des *Nasale* in die Nasenhöhle tritt, die sehr niedrig ist, während die Choanen eine um so grössere Ausdehnung besitzen.

In wie weit nun aber, insbesondere durch die mehr oder weniger bedeutende Entwickelung des *Processus palatinus* der Verlauf des Thränenkanals modificirt wird, will ich zunächst an *Psittacus* nachweisen. Der *Processus palatinus* (siehe Taf. I. Fig. 9 p.) ist hier mächtig nach innen und oben entwickelt, wie auch Zwischenkiefer und Nasenbein stark spangiös aufgetrieben und unter sich, wie auch mit dem Oberkiefer verschmolzen sind. Die eigentlichen Hohlräume des Schnabels beschränken sich somit im Wesentlichen auf die beiden sehr kleinen, knöchernen Nasenhöhlen, (siehe Taf. I, Fig. 9 N^1), welche übrigens nur einen Theil der eigentlichen Nasenhöhlen bilden, indem ein anderer, grosser Theil derselben vollständig aus dem Schnabel verdrängt wird und hinter denselben zu liegen kommt, wo er die beiden Orbitalsinen von einander trennt. (Siehe Taf. I, Fig. 9 N^2.) Betrachtet man den knöchernen Oberschnabel von hinten, so gewahrt man eine ziemlich viereckige knöcherne Fläche, in deren Mitte nahe dem oberen Rande zwei Oeffnungen sich vorfinden, die die beiden erwähnten Hohlräume, resp. Nasenhöhlen führen. Was den hinteren Theil der Nasenhöhlen betrifft, so bilden hier beide zusammen ein nach unten gerichtetes und seitlich etwas zu-

sammengedrücktes Rohr, das durch eine verticale Bindegewebshaut in zwei Theile getheilt wird, von denen jeder nach vorn durch eine flache Rinne in der hinteren Wand des knöchernen Schnabels und durch Bindegewebe, nach aussen ebenfalls durch Bindegewebe, und nach hinten vom *Ethmoid* begrenzt ist. Nach unten gehen die beiden Hälften unmerklich in die Choanen über, mit denen sie in ihrer Richtung zusammen fallen.

In Folge dieser so beschriebenen Ausbildung des Oberkiefers und der Nasenhöhle wird nun auch der Verlauf des Thränenkanals vom *Lacrymale* an ein andrer. Indem derselbe nämlich durch die mächtige Ausbildung des Oberkiefers und des *Processus palatinus* verhindert wird, in den horizontal verlaufenden Boden der knöchernen Nasenhöhle zu münden, biegt er, sobald er das Thränenbein passirt hat, (siehe Taf. I, Fig. 8 th.) nach innen in horizontaler Richtung um. Er durchsetzt den Orbitalsinus, indem er zwischen zahlreichen, nach verschiedenen Richtungen verlaufenden Bindegewebsfasern, die sich an den umgebenden Knochenstücken befestigen, suspensirt ist. Nachdem er sich dann oberhalb des *Palatinums* der bindegewebigen Seitenwand des aufrechten, hinteren Theils der Nasenhöhle genähert hat, wendet er sich wieder in beinahe rechtem Winkel nach vorn und etwas nach unten, um am unteren Ende der Rinne, welche den absteigenden Theil der Nasenhöhle nach vorn begrenzt, in die Nasenhöhle einzumünden. (Siehe Taf. I, Fig. 9, th. und a.) Die Länge der Spalte entspricht wiederum genau der Höhe des Thränenkanals, ist hier aber von hinten und oben nach vorn und unten gerichtet. Sie liegt unterhalb der mittleren Muschel, — die hintere, dritte Muschel ist nicht ausgebildet —, wo dieselbe aus dem hinteren Theil in den vorderen, in die knöcherne Nasenhöhle hineinragenden Theil übergeht. So kommt der Thränenkanal mit Knochenstücken nur am Anfang und am Endpunkt in Beziehung, was mir für die Sicherheit des Thränenkanals ein sehr günstiges Moment zu sein scheint.

(Fortsetzung folgt.)

Rhacopteris sarana n. sp.

Von

F. Beyschlag,

Bergreferendar. Halle a. S.

Bemüht das paläontologische Material zu einer genauen Scheidung des ersten mittleren Flötzzuges der Saarbrücker Schichten (Jägersfreuder Zug) von dem nächst höheren u. A. auf Grube von der Heydt bei Saarbrücken aufgeschlossenen Zuge (Beust-Karl u. Heinrichflötz), zusammenzubringen, fand ich den nachstehend beschriebenen interessanten Pflanzenrest im Heinrichflötz der Abtheilung Hauptgrube (von der Heydt). Derselbe liegt mir in mehreren Exemplaren von ausserordentlicher Schönheit vor und erlaube ich mir mit Rücksicht darauf, dass das Genus Rhacopteris im Saarbecken bis jetzt nicht bekannt war, folgende vorläufige Mittheilung über denselben:

Die Zugehörigkeit zum Genus Rhacopteris Schimp. ist auf den ersten Blick klar; dahingegen ist man in Verlegenheit, zu welcher bekannten Species man den auf Taf. IV in einer Photolithographie, welche mit der Loupe betrachtet die Details hinreichend genau zeigt, wiedergegebenen Rest, ziehen soll. Die relativ grösseste Aehnlichkeit hat die vorliegende Pflanze mit den weiter unten zum Vergleich herangezogenen: Asplenites elegans Ettingsh., Sphenopteris Asplenites v. Gutb., Rhacopteris transitionis Stur und Sphenopteris alciphylla Phill.

Wenn die Untersuchung fossiler Pflanzen u. a. dem Zwecke dienen soll, gleichalterige Schichten durch die Uebereinstimmung ihrer Floren zu identificiren, so ist vor Allem eine genaue und strenge Unterscheidung der Arten

nothwendig. Bezüglich des in dieser Richtung anzustrebenden Grades der Genauigkeit erlaube ich mir auf die Worte des Prof. Weiss in dessen Arbeit über Steinkohlen-Calamarien (Einleitung p. VIII) zu verweisen.

Es erscheint hiernach, da die neu aufgefundenen Exemplare mit keiner der mir bekannten Arten genau übereinstimmen, wohl gerechtfertigt, sich zur Aufstellung einer neuen Species zu entschliessen und die Pflanze nach ihrem Vorkommen Rhacopteris sarana zu benennen.

Die neue Art würde folgendermassen zu charakterisiren sein: Wedel doppelfiedrig mit abwechselnden entfernt stehenden, aufgerichtet abstehenden und verlängerten Fiedern. Die Rhachis verläuft gerade, ist kräftig und mit kielförmiger Längsrinne versehen. An derselben sitzen seitlich, vielleicht horizontal eingefügt, abwechselnd die länglich-keilförmigen bis länglich-rhombischen Fiederchen, theilweise sich deckend, am unteren Fiederende mehr genähert als am oberen. Dieselben erreichen eine Länge von 7 cm, eine grösste Breite von 2 cm und erscheinen unregelmässig fiederspaltig zerschlitzt in fächerförmig auseinandergehende linear-keilförmige Lappen von sehr wechselnder Breite. Die Enden dieser Lappen zerspalten sich wiederum in äusserst spitze, dornförmige Zähne. Der Mittelnerv ist deutlich, tritt jedoch in $^2/_3$ der Länge des Blattes sehr zurück. Die theils einfachen, theils dichotomen Nerven sind fächerförmig einen sehr spitzen Winkel mit einander bildend angeordnet, und laufen von der freien Basis des im Abdruck vielleicht um 90° (in die Ebene der plattgedrückten Rhachis) gedreht erscheinenden Blattes einzeln oder zu mehreren bis in die Zähne der einzelnen Lappen. — Die Fiederchen unterscheiden sich stark nach dem Standort. Einige wenige, an einem sehr starken Theile der Rhachis ansitzend, erscheinen so stark zerschlitzt, dass sie den in den relativ ältesten Schichten vorkommenden Rhacopteris-Arten ziemlich ähnlich werden.

Von Fructificationen ist an den vorliegenden Exemplaren nichts zu sehen.

Die durch Ettingshausen aus dem Carbon von Stradonitz in Böhmen bekannt gewordenen Exemplare (Abhandl.

der K. K. geol. Reichsanstalt 1 Bd. 3 Abth. p. 15; Tf. 3, Fig. 1—3; Tf. 4, Fig. 1—3.) von Asplenites elegans Ettingshs. zeigen durchweg sowohl in den Abbildungen als auch in den mir zur Verfügung stehenden Exemplaren jenes Fundortes eine geringere über 33 mm kaum hinausgehende Länge der Fiederchen bei gleichzeitiger Breite von 8—14 mm. Die Lappen, in welche dieselben zertheilt sind, erscheinen sowohl in Bezug auf ihre weniger lineal-spitze Form, als auch bezüglich ihrer grösseren Regelmässigkeit und gleichmässigeren Grösse von denjenigen der sarana deutlich unterschieden.

H. B. Geinitz vereinigt unbedenklich die in Verst. der Steinkohlenformation v. Sachsen (p. 17, Tf. 24, Fig. 6) beschriebene Sphenopteris elegans = Sphenopteris Asplenites v. Gutb. beschriebene Art mit den Formen von Stradonitz. Die Fiederchen erreichen in der Geinitz'schen Abbildung bei einer Länge von ca. 45 mm eine Breite von wenigstens 20 mm. Das Verhältniss der Länge zur Breite und somit die Form des Fiederchens ist also von sarana wesentlich verschieden. Auch sonst weicht die Blattform ab; sie ist bei Sph. Asplenites „verkehrt- eirund- keilförmig" nach des Autors Worten, in unserem Falle länglich-rhombisch. Endlich erscheinen in den sächsischen Exemplaren nirgends die Zähne, in welche die einzelnen Fiederlappen auslaufen, annähernd so spitz als bei sarana.

Eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit unserer Pflanze zeigt ferner Rhacopteris transitionis Stur. (s. Stur.: Culmflora d. mähr.-schles. Dachschiefers. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. VIII, p. 77, Tf. VIII, Fig. 5—7 u. Stur.: die Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten, ebend., Bd. VIII, p. 213, Tf. XV, Fig. 14). Die Fiederchen derselben unterscheiden sich jedoch specifisch von sarana durch die abgerundet-rhomboïdische Gestalt und die deutlich ungleichseitige Entwickelung, von welch' letzterer schwache Andeutungen bei sarana allerdings auch vorkommen. Die anadrome Hälfte des Fiederchens zeigt in Stur's Abbildungen 5—8, die katadrome 1—2 Lappen. — Zerfallen bei sarana ebenso wie bei Aspl. elegans und Sph. Asplenites die Fiederchen in lanzettliche Lappen, die z. Th.

wieder mehr oder weniger scharf zerschlitzt und zugeschärft sind, so bilden andererseits die Einkerbungen der Fiederchen von Rh. transitionis kurz- und rundlappige Abschnitte. Endlich giebt das Fehlen eines deutlichen Mittelnervs bei der Culmpflanze ein letztes, deutliches Unterscheidungsmerkmal.

Es erübrigt nur noch auf die nicht unbedeutende Aehnlichkeit hinzuweisen, welche die stark zerschlitzten Fiederchen eines gewissen unteren Standorts (siehe Abbildung rechts unten) bei sarana mit demjenigen Farrnreste zeigen, welchen Lindley und Hutton in den Illustrations of fossil. plants unter dem Namen Sphenopteris alciphylla Phill. (Tf. XXXVII, p. 75), aus dem Millestone Grit von Yorkshire beschreiben und abbilden.

Bezüglich des geologischen Alters steht unsere Pflanze am nächsten den von Geinitz aus dem Zwickauer-Kohlenbecken und den von Ettingshausen aus den Mittel-Böhmischen Ablagerungen beschriebenen Formen. In letzterem Becken enthalten die über den Miröschauer (? cf. Saarbrücker Schichten) folgenden Radnitzer Schichten (? cf. obere Saarbrücker — Ottweiler Schichten) als unterste Zone die Flora von Stradonitz. Asplenites elegans Ettingsh. würde also in Schichten auftreten, die vielleicht den unteren Ottweiler Schichten des Saarbeckens paläontologisch am nächsten stehen. Die von Geinitz angeführten Fundorte von Sph. elegans Gein. = Sph. Asplenites v. Gutb. fallen hauptsächlich in die neuerdings von Mietzsch erweiterte Sigillarienzone (incl. ehem. Calamitenzone) des erzgebirgischen Beckens, also in die tiefsten Schichten des mittleren sächsischen Carbon, die paläontologisch vielleicht mit den Saarbrücker und unteren Ottweiler Schichten am besten identificirt werden können.

Beträchtlich älter jedoch als unsere dem zweiten mittleren Flötzzuge angehörende, in einem der Grenze zu den oberen Saarbrücker Schichten schon recht nahe stehenden Flötz aufgefundene Pflanze sind die durch Stur und Lindley and Hutton bekannt gewordenen Formen. Erstere stammen theils aus den Waldenburger Schichten, theils aus dem mährisch-schlesischen Dachschiefer, Bildungen, die unzweifel-

10 cm
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Maasstab.

Sphenophyllum Schlotheimi Brongn.
(Germar, Verst. Wettin u. Löbejün. Taf. 6, Fig. 3).

Rhacopteris sarana n. sp.

haft älter als die Saarbrücker Schichten sind. Hutton erhielt den erwähnten Pflanzenrest durch Professor Phillips aus einer Kohlenablagerung nordwestl. des Lune-Flusses bei Oughton die gleichaltrig mit den in das Millestone Grit gehörigen Ablagerungen von Tan Hill, Pea Hill, Colsterdale etc. in Yorkshire ist und Lepidodendreen, Stigmaria, Calamiten und Farne führt. In einiger Entfernung über dem Kohlenflötz folgen Schichten mit Goniatiten, Posidonomyen, marinen Muscheln, Crinoiden, Corallen etc. Hier ist also offenbar von allen Rhocopteren die älteste die Stammform für die übrigen.

Vergleicht man die sämmtlichen Formen noch einmal in Bezug auf die Form ihrer Fiederchen, so kann man eine stetige Entwickelungsreihe von den stark zerschlitzten zu den volleren Formen erkennen, und sieht an unserem abgebildeten Exemplar in der Verschiedenheit der Fiederform bei unterem und höherem Standort die Entwickelungsgeschichte des Geschlechtes sich am Individuum abspiegeln. Ganz analog wie bei dem zur Vergleichung noch einmal abgebildeten Sphenophyllum ist in den älteren, zuerst entwickelten Blättchen des Individuums die Form wiederholt, die in früherer geologischer Epoche ein Typus des Geschlechts gewesen zu sein scheint, d. h. man erkennt in der Ontogenie die Phylogenie angedeutet. Für dieses biogenetische Gesetz könnten unschwer aus anderen Geschlechtern noch zahlreiche Beispiele beigebracht werden. — Sehen wir in der Rh. alciphylla die Stammform der Saarbrücker Rhacopteren, so müssen wir gleichzeitig annehmen, dass die Stur'schen Dachschiefer-Rhacopteren die Stammformen anderer Arten als der Saarbrücker sind, oder dass dieselben überhaupt keine Descendenz hinterlassen haben.

1882. Correspondenzblatt IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 13. Juli.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Der Schriftführer Herr Dr. Luedecke spricht über Kersantit von Michaelstein; das Schiefergebirge zwischen Wernigerode Michaelstein, dem Buchenberg, Hartenberg und dem alten Braunschweigischen Forsthause wird nach Lossen vom Aussenrande des Gebirges eingetheilt in Hercynisches Schiefergebirge (FGH Barrande Aelteres Unter-Devon Kayser) und Unter-Devon. Ersteres zerfällt in:

1. Tanner Grauwacke,
2. Untere Wieder-Schiefer und zwar:
   a) Untere Kalkstein, Kieselschiefer führende Stufe,
   b) Obere Thonschiefer-Stufe reich an Diabaseinlagerungen.

Der Unter-Devon zerfällt in

1. Haupt-Quarcit,
2. Obere Wieder-Schiefer mit Einlagerungen von Kalksteinen, Kieselschiefern, Grauwacken, Porphyroiden, Eruptiv-Lagern von Diabas und Kersantit.
3. Hauptkieselschiefer,
4. Zoger Schiefer.
5. Elbingeroder Grauwacke. Referent geht hierauf auf den Kersantit näher ein; derselbe ist nach Lossen zu den Glimmerdioriten zustellen; wahrscheinlich tritt er wie der Diabas lagerartig zwischen den Schichten der obern Wieder-Schiefer auf. Der augenfälligste Gemengtheil ist der Phlogopit (Dana-Kenngott) (Ostufer der Klostergrunds zwischen Nacken und Salzberg braunroth. — ausgebleicht am Wieghäuser Gemeinde Wald; hier

ähnelt das Gestein sehr einer Grauwacke) Titaneisen Zirkon Rutil umschliesst er; an einzelnen Stellen ist er in Chlorit umgewandelt. Der Feldspathige Gemengtheil ist Orthoklas, daneben finden sich Sanidin ähnliche recht stark abgerundete Plagioklase, welche prächtig irrisiren und 7 cm Grösse erreichen; Quarz Apatit Rutil umschliesst er; wo er verwittert, ist auch Schwefelkies, Muscovit, Chlorit und Kalkspath vorhanden. Neben diesen Feldspäthen finden sich dann noch andere hasel- bis wallnussgrosse, welche z. Th. Orthoklas, z. Th. Plagioklas sind; in denselben finden sich eingewachsen Quarz, Apatit, Titaneisen, Eisenglanz, Schwefelkies, Chlorit; Granat, Cyanit, Sillimanit, Rutil und Zirkon finden sich sowohl in den Concretionen, wie einzeln in dem Gestein selbst. Den Granat hat schon Lasius 1789 (Harz) in der Dammerde erwähnt.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch spricht darauf über eigenthümliche Schallerscheinungen im Gebiete der Senon am Regenstein.

Sodann bespricht Herr v. Schlechtendal eine Arbeit von Ponfick in Breslau, welche die Gemeingefährlichkeit der essbaren Morchel behandelt: Eine experimentell-hygienische Studie von Professor E. Ponfick in Breslau (Virchow, Archiv f. path. Anat. Band LXXXVIII. Heft 3 p. 445—508).

Die Hin- und Wiederkehr von Vergiftungsfällen in Folge des Genusses von Helvella esculenta, der Speisemorchel, haben stets Bedenken erregt, dennoch blieb dieser geschätzte Pilz nach wie vor von dem Verdachte frei, giftig zu sein. Die Schuld der Vergiftung wurde auf die Witterung, den Standort, die Verderbniss der Pilze geschoben, auf die Art der Zubereitung, das angewendete Geschirr oder darauf, dass aus Unkenntniss der Pilze, giftige Arten gesammelt seien. Der Erste, der auf die giftige Eigenschaft der Morchel aufmerksam macht, ist Krombholz 1831, doch stellt er eine besondere Art als H. suspecta auf, welche jener sehr ähnlich, aber doch von ihr verschieden sei. De Candolle sagt: Die Arten der Gattung Helvella sind sämmtlich unschädlich essbar und durch angenehmen Geschmack ausgezeichnet (1818); ihm schliessen sich die anderen Autoren an. Nach wie vor gilt die Morchel für harmlos und essbar. Zahlreiche Vergiftungsfälle führt der Verfasser an, viele mit tödtlichem Verlauf, alle unter gleichen Krankheitserscheinungen: Schwäche, Schlafsucht oder Ohnmacht; Kopfschmerz und Ekel; Reissen im Unterleib mit Anschwellung, Abgang von Blut, Gelbsucht. Dr. Boström beobachtete 1879 einen solchen Vergiftungsfall, erkannte die Morchel als giftig und fand als Krankheitserscheinung Haemoglobinurie. Auf der Naturforscherversammlung in Baden-Baden gab er hierüber eine kurze Mittheilung. Im Juni 1880 veröffentlichte er den Fall: „Ueber die Vergiftung durch

Morcheln“ im Sitzungsberichte der phys.-medic. Societät in Erlangen. Nachdem er durch Fütterungversuche an Hunden die Folge des Morchelgiftes erprobt. Im Mai desselben Jahres begann der Verf. seine Experimente, um den Sitz des Giftes und dessen Wesen kennen zu lernen, über welche Versuche bereits im 59. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur S. 239 berichtet ist.

Die Bestimmung der Pilze erfolgte durch Oberstabsarzt Dr. Schröter, um sicher zu sein, nur Helvella esculenta zu den Versuchen anzuwenden. Als Versuchsthiere dienten Hündinnen. Die einzugebenden Dosen wurden stets zu dem Körpergewicht der Empfängerin in ein bestimmtes Verhältniss gebracht. Bei Flüssigkeiten wurden diese stets im Verhältniss der verwandten Pilzmenge in Rechnung gebracht, wie auch die gedorrten Pilze nach dem Verhältniss 1 : 5 in Ansatz kamen.

Die Untersuchungen führten zu nachstehenden Schlüssen:

I. 1. Der fragliche Körper ist ziemlich schwer in kaltem Wasser, zumal bei Unversehrtheit des Hutes löslich.

2. Er ist leichter löslich in lauem sowie heissem nur flüchtig übergossenem Wasser.

3. Er ist leicht und bis zur vollständigen Erschöpfung des Substrates in kochendem Wasser löslich.

4. Er geht bei dem Eindampfen des frischen Auszugs, des wässrigen wie des alkoholischen verloren.

5. Er verschwindet beim Trocknen der Morchel nach Monaten vollständig.

6. Durch Liegen in kaltem Wasser vermindert oder verändert er sich.

II. 1. Der Gehalt des frischen Morchelsaftes an freier Säure (Aepfel- und Citronensäure) ist nicht die Ursache des Giftes, denn sie findet sich in gleicher Weise auch in den gedörrten.

2. Das Aroma und die Schmackhaftigkeit sind ebenso wenig der Sitz, sie bleiben der gedörrten Morchel und den Extracten eigen.

III. So nach ist das Morchelgift weder eine Säure, noch einer der flüchtigen wahrnehmbaren Stoffe, aber es ist ein vergänglicher Körper, der durch Eindampfen wie durch Eintrocknen völlig verschwindet. Es scheint somit irgend eine verdunstungsfähige Substanz zu existiren.

Etwa ein Alkaloid? — — aber keines der bekannten hat Blutkörperchen zerstörende Eigenschaften.

Die Toxicologischen Schlussfolgerungen bringt P. in folgende Uebersichtstafeln zusammen.

I. Die frische Morchel.

Applicationsweise.	Grenze für das Auftreten von Haemoglubinurie.	Grenze der Gefährlichk.	Minimaldose für die Tödlichkeit.
Frische Morchel, roh	zw. 5/8 und 6/8 %	circa 1 %	1 1/2—1 3/4 %
Kalte Waschflüssigkeit	Unschädlich bis zu 10 %		
Kalt gewaschene Morchel	zw. 1 1/4 und 1 1/2 %	circa 2 %	2 1/2 %
K. Macerationsflüssigk.	zw. 2 und 2 1/4 %	3—4 %	über 5 %
Kaltextrahirte Träber	zw. 6 1/2 und 7 %	7—8 %	8 %
Heisse Waschflüssigkeit	zw. 2 1/2 und 3 %	circa 5 %	über 5 %
Heissgewaschene Träber	zw. 1 1/2 und 1 3/4 %	circa 2 1/2 %	über 3 %
Decoct	zw. 3/8 und 4/8 %	1/2—3/4 %	3/4 %
Heissextrahirte Träber	Unschädlich bis zu 10 %		
Wässeriges Extrakt	Unschädlich bis zu 6 %		
Weingeistiges Extrakt	Unschädlich bis zu 4 %		

Somit ergiebt sich folgende quantitative Scala:

Decoct	3/8—4/8 %	1/2—3/4 %	3/4 %
Frische Morchel, roh	5/8—6/8 %	c. 1 %	1 1/2—1 3/4 %
Kaltgewaschene Morchel	1 1/4—1 1/2 %	c. 2 %	2 1/2 %
Heissgewaschene Träber	1 1/2—1 3/4 %	c. 2 1/2 %	über 3 %
Kalte Macerationsflüssigk.	2—2 1/4 %	3—4 %	über 5 %
Heisse Waschflüssigkeit	2 1/2—3 %	c. 5 %	über 5 %
Kaltextrahirte Träber	6 1/2—7 %	7—8 %	8 %
Weingeistiges Extrakt	Unschädlich (geprüft bis zu 4 %		
Wässeriges Extrakt	„ „ „	„ 6 „	
Heissextrahirte Träber	„ „ „	„ 10 „	
Kalte Waschflüssigkeit	„ „ „	„ 10 „	

II. Gedörrte Morcheln.

Dauer der Trocknung.	Applicationsweise.	Grenze des Auftretens d. Haemoglobinurie.	Grenze d. Gefährlichkeit.	Minimaldose für Tödlichkeit.
14—20 Tage	Ganze Morcheln	2—2 1/2 %	4—5 %	über 6 %
	Decoct	2 1/2—3 %	c. 4 %	über 5 %
	Heisse Träbern	Unschädlich geprüft bis zu 6 %		
4 Wochen	Ganze Morcheln	4—6 %	über 8 %	über 8 %
1/2—1 Jahr	Ganze Morcheln	Unschädlich	geprüft bis zu 15 %	
	Decoct		„ „ „ 24 „	
	Heisse Träbern		„ „ „ 27 „	

Schliesslich geht der Verf. auf die Zubereitungsweise der Morchel für die Küche über und zeigt in welcher Weise diese durch die Unreinigkeiten, welche die Morchel jederzeit enthält, indem sie eine gründliche Reinigung durch fleissiges Abwaschen, Aufkochen und abermals folgendes heisses Abwaschen vorschreibt, unbewusst hierdurch den Giftstoff beseitige und dass, wie sich in fast allen Fällen von Vergiftung durch Morcheln finde, eine ungenügende Reinigung vorangegangen ist. Dass aber diese Reinigung nur den Unreinigkeiten gelte, gehe daraus genügend hervor, dass auch die getrockneten Pilze derselben in gleicher Weise unterworfen würden. Die anfangs gewonnene Brühe (Decoct) wie die nachfolgende „Waschflüssigkeit" werden nach Vorschrift fortgegossen, und nur der Rückstand (die heissen Träbern) weiter zubereitet.

Nach diesem stellt P. folgende Schlussfolgerungen:

I. Frische Morcheln.

1. Unter allen Umständen ist es unstatthaft, sie roh zu essen.
2. Gekocht dürfen sie nur nach vorherigem wiederholten Aufsieden und Ueberspülen mit heissem Wasser benutzt werden, nachdem die Stücke durch Drücken und Schütteln von der Flüssigkeit befreit sind.
3. Diese Brühe muss vernichtet werden, zum Schutz von Mensch und Thier.
4. So behandelt darf die Helvella esculenta als Gemüse in jeder beliebigen Menge genossen werden.
5. Kaltwaschen hilft nichts, Heisswaschen nur wenig; ein mehrmaliges Absieden der Pilze ist unerlässlich.

II. Gedörrt.

1. In den ersten 14 Tagen nach dem Dörren noch recht gefährlich, verlieren sie die giftige Eigenschaft allmählich.
2. Halbjährige, jährige und ältere sind durchaus unschädlich und bedürfen keiner weiteren Vorsichtsmassregel.

Zum Schluss berichtet Herr Prof. von Fritsch über seine Reise nach Brussa und dem kleinasiatischen Olymp.

Sitzung am 20. Juli.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Zur Aufnahme angemeldet wird Herr Hielscher, Assistent am botanischen Garten, eingeführt durch die Herrn Teuchert, v. Fritsch, Schmidt, hier.

Das Heft II liegt zur Vertheilung aus. Der Vorstand erklärt sich mit dem Vorschlage des Schriftführers einverstanden, dass eine vom Herrn Studiosus Schulze eingelieferte botanische Abhandlung dem III. Hefte der Vereinszeitschrift einverleibt werde.

Herr Dr. Brass spricht sodann über thierische Zellen unter Vorlegung zahlreicher Praeparate und Herr v. Schlechtendal legt interessante Missbildungen von Pflanzen vor.

Zum Schluss spricht Dr. Brass über die Entwicklung der Eier von Aphis rosae und verwandter Arten; dieselben durchlaufen dieselben Furchungsprozesse wie die Eier der höheren Thiere, und Herr Dr. Riehm legt zahlreiche Exemplare von Sphaerularia bombi aus überwinterten Hummelweibchen, welche in der Dölauer Haide gefangen waren, vor und referirt die Ansichten von Lubbock und Schneider über die Deutung dieses Organismus.

Sitzung am 29. Juli.

Anwesend 20 Mitglieder.

Eingelaufen sind:

1. Zoologischer Garten XXIII N. 7.
2. Entomologisk Tidskrift År 3 1882 Hft. 1. 2. 3.
3. Proceedings of the Academy of natural science of Philadelphia P. I, II, III, 1881.
4. Memoirs of the American Academy Cambridge XI. p. I.
5. Essex Institute. Vol. 13. 1—9.
6. Annual report of the board of regents 1880.

Als neues Mitglied wird Herr Hielscher proklamirt; als solche angemeldet werden:

Herr Postsekretair Kobelius, Charlottenstr. 3, Herr Privatdocent Dr. Hessler, Zinksgarten 9. Herr Director Kremp, Director der landwirthschaftlichen Schule zu Quedlinburg durch die Herren Beeg, Baumert, Luedecke, Brass, Teuchert und Schmidt.

Herr Prof. Schmidt bespricht die quantitative Bestimmung von Chinin und Morphin nach den Methoden der Pharmac. german. Ed. II. Um sich zu überzeugen, ob eine Chinarinde überhaupt Chinaalkaloide enthält, erhitze man einige Splitter derselben vorsichtig in einem horizontal gehaltenen engen Reagensglase; bei Gegenwart von Chinabasen entwickeln sich carminrothe Dämpfe, die sich zu schön carminroth gefärbtem Theer verdichten (Grahe'sche Probe).

Um die Menge der in den Chinarinden enthaltenen Alkaloide, bezüglich den Chiningehalt derselben zu ermitteln, übergiesse man in einem Kolben 20 g fein gepulverter Rinde (einer Durchschnittsprobe entsprechend) mit 10 g Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc. NH^3-gehalt, 20 g Alkohol von 90 bis 91 Proc. und 170 g Aether, lasse das Gemisch unter zeitweiligem Umschütteln 24 Stunden stehen und giesse alsdann von der Flüssigkeit 120 g, entsprechend

12 g der angewendeten Rinde, klar ab. Hierauf füge man diesem Auszuge Salzsäure bis zur sauren Reaction zu, entferne den Aether-Alkohol durch Abdestilliren oder Verdunsten, filtrire alsdann den erkalteten wässerigen Rückstand durch ein kleines Filter, wasche letzteres mit Wasser nach und versetze schliesslich die Flüssigkeit tropfenweise mit so viel verdünnter Kalilauge, als durch weiteren Zusatz noch eine Abscheidung von Alkaloiden bewirkt wird. Nach dem vollständigen Absetzen der ausgeschiedenen Chinabasen sammle man dieselben auf einem Filter und wasche sie mit wenig kaltem Wasser nach und nach soweit aus, bis die abfliessenden Tropfen, wenn sie auf die Oberfläche einer kalt gesättigten neutralen Lösung von Chininsulfat gleiten, in letzterer keine Trübung mehr hervorrufen. Nach dem Abtropfen presse man alsdann die Alkaloide gelinde zwischen Fliesspapier und lasse sie soweit lufttrocken werden, dass sie ohne Verlust vollständig vom Filter abgelöst und auf ein genau gewogenes Uhrglas gebracht werden können, auf welchen man sie zunächst über Schwefelsäure, dann allmälig bei 100° C. bis zum constanten Gewichte trocknet. Gute Chinarinden liefern unter obigen Bedingungen mindestens 0,42 g, oder 3,5 Proc. Alkaloide:

$$12 : 0{,}42 = 100 : x;\ x = 3{,}5.$$

Die auf die angegebene Weise zur Wägung gebrachten Chinaalkaloide bestehen im Wesentlichen aus einem Gemenge von Chinin, Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin. Um in demselben die Menge des Chinins annähernd zu ermitteln, schüttle man das Gemenge mit dem 10 fachen Gewichte Aether, filtrire die Lösung des Chinins von dem ungelösten Cinchonin und Cinchonidin in ein leichtes, genau gewogenes, trocknes Kölbchen durch ein kleines gut bedecktes Filter ab, wasche das Ungelöste und das Filter sorgfältig mit Aether nach, verdunste hierauf den Aether und wäge den aus Chinin und vielleicht geringen Mengen von Chinidin und von amorphen Basen bestehenden Rückstand, nachdem er bei 100° C. bis zum constanten Gewichte getrocknet ist.

Zur Bestimmung des Chiningehaltes in Chininpräparaten wechselnder Zusammensetzung mische man 1 bis 2 g davon innig mit der Hälfte frisch gelöschten Aetzkalks [$Ca(OH)^2$] und wenig Wasser, trockne alsdann die Masse aus und extrahire sie nach dem Zerreiben wiederholt mit Chloroform. Der nach dem Verdunsten oder Abdestilliren der filtrirten Chloroformauszüge verbleibende Rückstand (in einem dünnwandigen, genau gewogenen Glasschälchen oder Kölbchen) werde allmälig bei 100° C. bis zum constanten Gewichte getrocknet und endlich gewogen. Durch nochmaliges Lösen in Chloroform und erneutes Verdunstenlassen der zuvor filtrirten Lösung kann erforderlichen Falls das als Rückstand verbleibende Chinin noch weiter gereinigt werden.

Um den Chiningehalt dispensirter Chininpulver zu ermitteln, löse man eins oder besser mehrere davon in wenig Wasser unter Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure auf, mache alsdann die Lösung mit Natronlauge alkalisch, schüttle sie wiederholt mit Chloroform aus und verfahre mit dem Auszuge wie oben erörtert ist.

Das nach dem Verdunsten des Chloroforms zurückbleibende Chinin ist noch qualitativ auf seine Reinheit zu prüfen.

Soll im Chinawein die Menge der darin gelösten Chinabasen annähernd ermittelt werden, so verdampfe man 100 g des zucker- und glycerinfreien Präparats mit 3 g frisch gelöschten Aetzkalks [$Ca(OH)^2$] zur Trockne, extrahire den gepulverten Verdampfungsrückstand wiederholt mit Chloroform und verfahre mit diesen Auszügen wie oben erörtert ist. Ist der Chinawein dagegen glycerin- oder zuckerhaltig, so verjage man den Alkohol durch Eindampfen auf etwa $^1/_4$ des ursprünglichen Volums, mache die Flüssigkeit alsdann mit Natronlauge alkalisch und schüttle hierauf wiederholt mit Chloroform aus.

Bestimmung des Morphingehaltes im Opium. Um den Morphingehalt des Opiums zu ermitteln, verwandle man eine Durchschnittsprobe desselben, nach dem Zerkleinern und nöthigenfalls nach dem Trocknen bei etwa 60° C., in ein feines Pulver, wäge von letzterem 8 g ab und lasse dieses Quantum mit 80 g Wasser bei gewöhnlicher Temperatur unter zeitweiligem Umschütteln 12 Stunden lang in Berührung. Hierauf filtrire man die Masse durch ein trocknes, gewogenes Filter in ein trocknes Gefäss, bringe 42,5 g des Filtrats (entsprechend 4 g des angewendeten Opiums) in ein leichtes, etwa 100 ccm fassendes, seinem Gewichte nach bekanntes Kölbchen, füge demselben 12 g absoluten Alkohols, 10 g Aether und nach dem Umschütteln schliesslich 1,5 g Salmiakgeist von 0,960 specif. Gew. zu und lasse alsdann das Gemisch gut verschlossen 48 Stunden lang an einem kühlen Orte stehen. Schon nach Verlauf einer Stunde beginnt die Abscheidung von Morphinkrystallen, die nach zwölf Stunden meist beendet ist. Die über der bräunlichen Flüssigkeit schwimmende Aetherschicht hält das in dem Opium enthaltene Narcotin in Lösung. Nach 24 stündigem Stehen ist der Inhalt des Kölbchens tüchtig zu schütteln, die ausgeschiedenen Morphinkrystalle sind auf einem doppelten, etwa 10 cm im Durchmesser habenden Filter, welches sich in einem gut bedeckten Trichter befindet und von der Filtration mit obigem Aether-Alkoholgemisch befeuchtet war, zu sammeln, nach dem Ablaufen der Flüssigkeit das Kölbchen, ohne die in demselben festsitzenden Krystalle loszulösen, nach und nach mit etwa 10 g Aether-Alkohol und zuletzt mit ebensoviel Aether auszuspülen und mit diesen Flüssigkeiten die auf dem Filter befindlichen Morphinkrystalle auszu-

waschen. Hierauf nimmt man die Filter aus dem Trichter heraus, lässt sie lufttrocken werden, schüttet die Morphinkrystalle, welche sich leicht ablösen lassen, in das zur Bestimmung verwendete Kölbchen, trocknet letzteres nebst Inhalt bei 100° C. bis zum constanten Gewichte und wägt endlich. Die auf diese Weise ermittelte, dem Gehalte von 4 g des geprüften Opiums entsprechende Morphinmenge beträgt bei guten Opiumsorten mindestens 0,4 g. Die Abscheidung des Morphins nach dem obigen, von Flückiger angegebenen Verfahren ist keine genau quantitative, da geringe Mengen dieses Alkaloids in den Mutterlaugen in Lösung bleiben. Will man diesem Umstande Rechnung tragen, so hat man zu der nach obigen Angaben ermittelten Morphinmenge noch 0,088 g als Correctur hinzuzufügen.

Ausser der Bestimmung des Morphingehaltes ist für die Werthschätzung des Opiums auch die Ermittelung des Gehaltes an Wasser, an Aschenbestandtheilen und an Stoffen, welche in Wasser löslich sind, von Wichtigkeit.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes werde eine aus mehreren Opiumbroden entnommene Durchnittsprobe von 10 bis 20 g bei 100° bis zum constanten Gewichte getrocknet. Der Gewichtsverlust betrage nicht mehr als 10 bis 12 Proc. Der Aschengehalt des bei 100° getrockneten Opiums übersteige 4,5 Proc. nicht wesentlich.

Zur Ermittelung des Gehaltes an in Wasser löslichen Substanzen, wasche man den bei der Morphinbestimmung nach dem Ausziehen mit Wasser verbleibenden Opiumrückstand (s. oben) so lange mit Wasser aus, bis letzteres ungefärbt abfliesst und trockne alsdann den Rückstand bei 100° C. bis zum constanten Gewichte. Letzterer betrage höchstens 40 Proc. vom angewendeten Opium, die Menge der in demselben enthaltenen wasserlöslichen Bestandtheile mithin mindestens 60 Proc.

Zur Bestimmung des Morphingehaltes in der Opiumtinctur (*Tinct. Opii simplex* und *Tinct. Opii crocata*) vermische man in einem leichten, gewogenen Kölbchen 40 g derselben, entsprechend 4 g Opium, mit 10 g Aether und 1,5 g Salmiakgeist von 0,960 specif. Gewicht und verfahre im Uebrigen wie bei der Morphinbestimmung des Opiums.

Um den Morphingehalt dispensirter Morphiumpulver zu ermitteln, löse man ein genau abgewogenes Quantum davon in Wasser auf, säure die Lösung mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure an und bestimme alsdann den Morphingehalt durch Titration mittelst Normal-Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung.[1]) Der Wirkungswerth letzterer Lösung ist zuvor bei

1) 13,546 g Quecksilberchlorid u. 49,8 g Jodkalium auf 1000 Cc. Flüssigkeit.

gleicher Verdünnung gegen eine dem Gehalte nach bekannte Morphinlösung, welche etwa die gleiche Zuckermenge enthält wie die zu prüfenden Morphiumpulver, einzustellen. Um die Endreaction zu erkennen, nehme man von Zeit zu Zeit ein Tröpfchen der Mischung mittelst eines dünnen Glasstabes heraus, bringe dasselbe auf ein Scheibchen dünnes Filtrirpapier, welches auf einer unten geschwärzten Glasplatte aufliegt, und lasse zu je einem Tröpfchen der durch Filtration auf die Glasplatte gelangten Flüssigkeit einen Tropfen Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung und verdünnter Morphinsalzlösung zufliessen. Die Titration ist beendet, sobald die in der angegebenen Weise filtrirten Tropfen durch Zusatz von Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung keine, durch Morphinlösung dagegen eine sehr schwache Trübung erleiden. In vielen Fällen lässt sich die Endreaction auch ohne vorherige Filtration in der Weise erkennen, dass man einen herausgenommenen klaren Tropfen damit, wie oben erörtert ist, prüft.

Herr Dr. Brass referirt über eine Arbeit Chapman's über Kaenguruh Embryonen, worin im wesentlichen das bestätigt war, was der Referent in seiner früher veröffentlichten Arbeit gesagt hat, ferner referirt derselbe über eine Arbeit des Amerikaners Meinert, welcher behauptet, der Mensch sei nicht das höchst organisirte Thier.

Herr Dr. Simroth spricht sodann im Anschluss an seine früher veröffentlichten Arbeiten über die Fortbewegung der Schnecken, welcher Vortrag eine recht lebhafte Debatte hervorrief, an welcher sich die Herren Dr. Brass, Beeg und Teuchert betheiligten. Zum Schluss legt Herr von Schlechtendal ein von K. Müller (Berlin) bereits beschriebenes Phytoptocecidium von Sedum reflexum als in Wittekind bei Halle vorkommend vor.

Sitzung am 3. August.

Anwesend 16 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Privatdocent Dr. Hessler von hier,
„ Postsekretair Kobelius „ „
„ Director Kremp von Quedlinburg,

und angemeldet:

Herr Gymnasiallehrer Dr. Könke in Zeitz

durch die Herren Dr. Scheibe, Dr. Teuchert und Dr. Brass, wieder aufgenommen Herr Dr. Goetschmann aus Seidenberg in Schlesien.

Die Sitzungen, welche am 10. August geschlossen werden, sollen wieder beginnen am Donnerstag den 26. Oktober.

Herr von Schlechtendal legt Eschenzweige vor, deren Blätter reich mit dem von Löw und Thomas bereits 1875 be-

schriebenen Hörnchengallen eines Phytoptus besetzt sind und spricht die Vermuthung aus, dass diese Gallen von derselben Milbe hervorgebracht würden, welche das Braunwerden der Blattunterseite der Eschen bewirke, wenigstens fänden sich dieselben (?) röthlichen Phytoptus innerhalb der Gallen wie frei auf den Blättern, hier erzeugten sie ebenfalls Cecidien, die in gewissem Maasse Aehnlichkeit hätten mit den rudimentären Anfängen der Hörnchengallen. Derselbe Zusammenhang scheint (?) noch zwischen den auf der unteren Blattseite der Rosskastanie ähnlich lebenden Phytoptus mit den in den Haarschöpfchen der Nervenwinkel wohnenden zu bestehen. Nähere Untersuchung der Milben sind noch anzustellen.

Sodann legt derselbe Pemphigus gnaphalii und xylostei, Schizoneura lanigera und Dorthesia urticae (letztere an Achillea millefolium gefunden) vor, deren Wachsaussonderungen besprechend.

Herr Dr. Luedecke beschreibt ein Mikroskop, welches nach den Angaben von Bertrand in Paris construirt ist. (Bull d. l. soc. min. de Françe III).

Herr Prof. v. Fritsch spricht sodann über Blattina.

Zum Schluss legt Dr. Riehm Exemplare von Triton alpestris und Triton taeniatus vor, welche ihre vor etwa 6 Wochen abgeschnittenen Beine in verschiedenem Masse regenerirt hatten. Obwohl die Amputation unmittelbar am Körper stattgefunden hatte, so waren doch Ober- und Unterarm schon wieder vorhanden und durch ein reguläres Kniegelenk mit einander verbunden, und auch die Zehen waren schon mehr oder minder deutlich erkennbar.

Sitzung am 10. August.

Anwesend 16 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Jahresber. d. naturhist. Vereins v. Wisconsin 1881/82.
2. Transactions of the connecticut Academy IV 2 u. V 2.
3. Atti d. R. Acc. dei Lincei VI, 13 u. 14.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Könke aus Zeitz wird als Mitglied proclamirt.

Herr v. Schlechtendal legt vor und bespricht Dorthesia urticae.

Herr Prof. Schmidt theilt als neue Beobachtung das Vorkommen von Coffeïn neben Theobromin im Trinidad-Cacao mit und knüpft daran einige Bemerkungen über die Identität des Coffeïns aus verschiedenen Pflanzen, besonders mit Theïn.

Herr Dr. Teuchert führt die als „Ausschlag" der Stärke bezeichnete Erscheinung unter Vorlegung eines mikroskopischen Präparates auf das Vorkommen einer Monade zurück, die ihren

Ursprung wahrscheinlich gewissen bei der Stärkefabrikation sich vollziehenden Gährungsvorgängen verdankt.

Herr Ingenieur Beeg referirt über: Rosenberger, Geschichte der Physik. Braunschweig-Vieweg.

Ein Werk, welches in ausnehmend klarer, übersichtlicher Weise die Entwickelung aller auf die Naturwissenschaft bezüglichen Wissenschaften, insbesondere der Physik, nebst deren Beziehungen zur Entwickelung der Philosophie darstellt. Die ganze Darstellung ist streng synchronistisch gehalten, so dass man in jedem Momente einen Ueberblick auf die gesammten Zweige der Physik in ihrem augenblicklichen Entwickelungsstadium geniesst. Um diesen Ueberblick noch zu erleichtern ist dem Werke eine gleichzeitig als Index benutzbare synchronistische Tabelle über die historische Entwickelung der Physik, Mathematik, Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften neben der allgemeinen Geschichte beigefügt.

Herr D. von Schlechtendal hält sodann folgenden Vortrag:

Im 49. Band dieser Zeitschrift erwähnt Fr. Thomas eine interessante Deformität an Lysimachia vulgaris L., welche er, da sie neben Rollung der Blättchen auch Vergrünung der Blüthen zeigt, für eine Uebergangsform von Pleuro- zu Acrocecidien ansieht. Dieselbe Vereinigung der Cecidienform findet sich auch an *Ervum tetraspermum*, welche der Vortragende am 27. Okt. d. J. auf dem Donnersberg bei Halle auffand. Einzelne Pflanzen waren bedeckt mit Deformationen, bei anderen erstreckten sie sich nur über einen Theil der Stengel. Die Blättchen zeigten sich von den Seitenrändern aus mehr oder weniger stark gegen die Mittelrippe eingerollt, oft auch mit rother Färbung. Daneben fanden sich nicht selten die Blüthen in verschiedener Weise vergrünt, indem Kelch und Blumenkrone in der Form verändert eine Anzahl Knospen umschlossen, oder ausgebreitet sie umgaben. Die Knospen waren häufig den Blüthen gleich gestielt und aus ihnen hatten sich in einigen Fällen wieder Knospen entwickelt. Der Blüthenstiel aber war zum Rankenblatt ausgewachsen, dessen Blättchen von Milben verunstaltet waren. Die Milben sind ziemlich gross, fanden sich jedoch zur Zeit nur sparsam vor. Die Blattrandrollung wurde in ähnlicher Weise bei Vicia Cracca L. von Fr. Löw beobachtet, während bei anderen Papilionaceen mehr ein Falten der Blättchen auftritt.

Ein zweites neues Cecidium entdeckte er am 1 Nov. auf trocknen Anhöhen zwischen Cröllwitz und Lettin auf *Genista pilosa L.*, welches sich eng an das von Fr. Thomas a. a. O. p. 375 beschriebene Acrocecidium von Sarothamnus scoparius Koch anschliesst. Auch an Genista pilosa zeigen sich die Triebe in dichte Behaarung gehüllt und die Blättchen deformirt, verdickt, zum Theil geröthet. Zur Zeit finden sich nur vereinzelte

Gallmilben zwischen den jüngsten Blättchen im Haarwuchs versteckt.

Bei Halle wurden bisher beobachtet:

Acer campestre: 1. Cephaloneon myriadeum; an *A. platanoides:* 2. **Rindengallen**; an *A. Pseudoplatanus:* 3. Erineum acerinum, 4. Ceratoneon vulgare.

Achillea millefolium: 5. Verkürzung der Fiederchen mit abnormer Behaarung.

Aesculus hippocastanum: 6. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln. (Bräunung der Unterseite der Blätter).

Asperula cynanchica: 7. Vergrünung der Blüthen.

Betula alba: 8. Knospendeformationen.

Brommus **commutatus**, *mollis* und *tectorum*: 9—11. Blüthendeformation.

Campanula rotundifolia: 12. Blattrandrollung.

Capsella Bursa pastoris: 13. Vergrünung der Blüthen mit Haarwucherung.

Coronilla varia: 14. Faltung der Blättchen.

Corylus Avellana: 15. Knospendeformation.

Crataegus Oxyacantha: 16. Erineum, 17. Blattrandrollung.

Crepis biennis: 18. Blüthendeformation, Vergrünung.

Echium vulgare: 19. Vergrünung und Phyllomanie.

Ervum tetraspermum: 20. **Vergrünung der Blüthen und Rollung der Blattränder.**

Euphorbia Cyparissias: 21. Blattrollung.

Euphrasia officinalis: 22. Triebspitzendeformation mit Verdickung der Blättchen und Blüthenkelche, meist bei rother Färbung.

Fraxinus excelsior: 23. Blattgallen; 24. Klunkern. (Bräunung der Blattunterseite).

Galium Mollugo: 25. Blattrandrollung; 26. Blattquirl- und Blüthengallen; 27. Vergrünung der Blüthen; *G. verum*: 28. Blattrandrollung; 29. Blattquirlgallen; 30. Vergrünung. *G. silvestre*: 31. Blattrandrollung.

Genista pilosa: 32. **Triebspitzen-Deformation.**

Geranium palustre: 33. Erineum.

Hieracium Pilosella: 34. Blattrandrollung.

Hypericum perforatum: 35. **Blatt-Deformationen.**

Medicago falcata: 36. Blättchenfaltung mit violetter Färbung.

Ononis spinosa: 37. Phyllomanie und Zweigsucht.

Pirus communis: 38. Blattrandrollung; 39. Blattpocken.

Populus tremula: 40. Blattrandrollung mit abnormer Behaarung; 41. Erineum; 42. Blattrandrollung ohne Behaarung, meist roth gefärbt; 43. Klunkern.

Prunus domestica: 44. Cephaloneon hypocrateriforme; 45. Rinden-

gallen; *Pr. spinosa*: 46. Ceph. hypocrateriforme. *Pr. Padus*: 47. Ceratoneon attenuatum.
Rubus caesius: 48. Erineum.
Salix alba: 49. Randknötchen und 50. Blattgallen; *S. alba, babylonica* und *fragilis*: 51.—53. Blüthenkätzchen- und Knospendeformationen („Wirrzöpfe").
Sambucus nigra: 54. Blattrandrollung.
Sedum ***acre,*** *reflexum* und ***sexangulare***: 55.—57. Triebspitzen-Deformation.
Sisymbrium Sophiae: 58. Vergrünung.
Sorbus aucuparia: 59. Blattpocken.
Succisa pratensis: 60. Vergrünung der Blüthen.
Thymus Serpyllum: Triebspitzen-Deformation: 61. Weissfilzige Blätterköpfchen. 62. Phyllomanie ohne Behaarung.
Tilia grandifolia: 63. Blattgallen in den Nervenwinkeln; 64. Nagelgallen; *T. parvifolia*: 65. Erineum, 66. Nagelgallen, 67. Randrollung der Bracteen.
Ulmus campestris: 68. Blattknötchen; 69. Pocken. 70. Cephaloneon.
Vitis vinifera: 71. Erineum vitis.

Herr Prof. v. Fritsch hat die fraglichen schwarzen streifenförmigen Einlagerungen im Thon von Sennewitz als Reste fossilen Nadelholzes erkannt, dessen genauere Bestimmung wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich gewesen ist.

Zum Schluss wird der Vorschlag gemacht und angenommen, dass die in Halle verbleibenden Mitglieder bis zum Wiederbeginn der Vereinssitzungen am 26. Oct. c. wöchentlich zur gewohnten Stunde zu naturwissenschaftlicher Unterhaltung und geselligem Beisammensein sich versammeln.

Herr Schubring in Erfurt und Herr Tröbst in Weimar haben die beiden folgenden Referate eingesandt.

Herr Schubring schreibt über die Theorie der Tonleiter:

Vor vierzehn Jahren habe ich in der „Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften"[1]) eine längere Abhandlung über die „Theorie und Berechnung der Tonleiter" veröffentlicht, welche sich unmittelbar an die einschlägigen Untersuchungen des Herrn Prof. Helmholtz[2]) anschloss; derselbe sagt nämlich[3]): „Die „ältern Versuche, mehr als 12 Tonstufen in die Scala (Octave) „einzuführen, haben nichts Brauchbares ergeben, weil sie von „keinem richtigen Principe ausgingen. Sie schlossen sich immer „an das griechische System des Pythagoras an, und glaubten es „komme nur darauf an zwischen *cis* und *des*, zwischen *fis* „und *ges* u. s. w. einen Unterschied zu machen. Das genügt „aber keineswegs und ist auch nicht immer richtig. Nach unserer

1) Bd. 32, S. 65—96 und S. 415—500.
2) Vgl. Helmholtz: „Die Lehre von den Tonempfindungen", Abschnitt 14 und 16.
3) Ebenda S. 493 (in der zweiten Ausgabe).

„Bezeichnungsweise lässt sich *cis* dem *Des* gleich setzen, aber „wir müssen das durch Quinten gefundene *Cis* von dem durch „ein Terzverhältniss gefundenen *cis* unterscheiden. Deshalb haben „jene Versuche mit Instrumenten von zusammengesetzteren Tasta„turen bisher kein Resultat erzielt, welches der darauf verwendeten „Mühe und der Erschwerung des Spieles entsprochen hätte."

Diese a. a. O. besprochenen Gedanken noch weiter auszuführen und nach Kräften zu verbreiten, war der Zweck meiner oben erwähnten Abhandlung. Es kam mir also darauf an, zu zeigen, dass z. B. die Sexte in *C*-Dur ein ganz anderer Ton ist als die Secunde in *G*-Dur, indem der erste um ein ganzes Komma ($^{80}/_{81}$) tiefer ist als der zweite.

Der erste, der den Unterschied beider Tone für die Theorie der Musik begründet, war Hauptmann in Leipzig[1]). Herr Prof. Helmholtz, damals noch in Heidelberg hat diese Töne dann auch praktisch unterschieden, indem er auf einem grösseren Harmonium mit 2 Manualen die 24 Töne der Octave in ganz eigentümlicher Weise stimmen liess[2]). In meiner oben citirten Abhandlung habe ich dann beschrieben, wie Herr Georg Appunn in Hanau Instrumente mit noch mehr Tönen in der Octave projectirt und hergestellt hat; — ich habe auch die Schwingungszahlen aller dieser Töne berechnet und habe daran den Vorschlag einer gleichschwebenden Temperatur mit 53 Stufen angeknüpft, welche, wie ich ausführlich gezeigt habe, mit den Helmholtz'schen Auseinandersetzungen im engsten Zusammenhange steht.

Allerdings war die Idee einer 53stufigen gleichschwebend temperirten Tonleiter schon viel älter, indem sie schon i. J. 1852 von Drobisch[3]) aufgestellt war; ich hatte sie aber im Anschluss an die Theorie des Herrn Prof. Helmholtz selbständig aufgefunden und war auch der erste, der ihren Zusammenhang mit der Helmholtz'schen Theorie erkannte[4]).

Während nun die Physiker sich die von Herrn Prof. Helmholtz ausgesprochenen Ansichten über die Theorie der Tonleiter mehr oder weniger zu eigen machten[5]), blieben die Musiker,

---

1) Vgl. „Die Natur der Harmonik und Metrik" 1853. S. 26 ff. Allerdings hatte Drobisch in Leipzig diese Töne schon früher unterschieden aber doch nur in unvollständiger Weise; vgl. dessen Schrift: „Ueber musikalische Tonbestimmung und Temperatur" in den Abh. d. K. S. Ges. d. Wissensch. IV. 1852.

2) Vgl. Helmholtz, die Lehre von den Tonempfindungen 16. Abschnitt (Zweite Ausgabe S. 485. ff.)

3) Siehe die erwähnte Schrift § 43, § 44 und § 53.

4) Vgl. auch meine Abh.: „Die Tonleiter und ihre Berechnung" in der Zeitschrift für Mathematik und Physik von Schlömilch, Kahl und Cantor, Jahrgang 1868, Supplementheft S. 105—140, speciell S. 130 und S. 140.

5) Vgl. z. B. Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik, 3. Aufl.

wenn sie sich überhaupt um physikalische Theorien kümmerten, meist bei der alten Anschauung stehen und gingen namentlich nicht von der Ansicht ab, dass die zwölfstufige gleichschwebende Temperatur die möglichst vollkommene sei.

Um so mehr freute ich mich, als ich jetzt auf eine Broschüre aufmerksam gemacht wurde, welche den Titel führt:

Das mathematische Harmonium. — Ein Hülfsmittel zur Veranschaulichung der reinen Tonverhältnisse von Gustav Engel, kgl. Professor und Gesanglehrer an der kgl. Hochschule für Musik. Berlin SW. 1881. Verlag von Carl Habel (Lüderitzsche Verlagsbuchhandlung).

Diese 73 Seiten umfassende Schrift führt fast dieselben Gedanken, die ich damals ausgesprochen habe, offenbar unabhängig davon, durch und zwar z. T. noch ausführlicher, namentlich noch mehr für den Musiker berechnet; — auch werden eine Reihe von musikalischen Beispielen zur Erläuterung herangezogen. So wird z. B. der Anfang von Mozarts Veilchen abgedruckt: dies Lied ist in *G*-Dur geschrieben, hat aber gleich von der vierten Zeile an („Da kam ein' junge Schäferin etc.) eine Ausweichung nach der Dominante, also nach *D*-Dur. In Folge dessen tritt zunächst der Ton *cis* zu den Tönen der *G*-Dur Tonleiter hinzu, — ausserdem aber muss der Ton *e* (z. B. bei den Worten „Schritt" und „Sinn" um ein Komma höher genommen werden als in den ersten drei Zeilen. Der Verf. sagt demgemäss ganz richtig: „Jeder Ton ist also eine veränderliche Grösse, deren wirklicher Werth in jedem Falle von dem bestimmten musikalischen Zusammenhang abhängt, in dem er vorkommt."

Ganz ähnlich hat sich bereits Drobisch a. a. O. ausgesprochen und auch durch meine Abhandlung zieht sich, wie oben gesagt, derselbe Gedanke; neu ist mir dabei nur, dass ein Musiker denselben rückhaltlos anerkennt, denn bis jetzt leugneten die Musiker die Möglichkeit einer realen Unterscheidung der gleichnamigen Töne. Sogar die Anhänger Hauptmanns, der doch die Verschiedenheit derselben in der Theorie begründet hat, wollen von einer praktischen Unterscheidung nichts wissen; sie meinen für das geistige Ohr könnten die Töne der gleichschwebenden Temperatur die verschiedensten Töne der reinen Stimmung vertreten.[1])

1) Vgl. z. B. das jüngst erschienene Buch: Das Tonsystem unserer Musik von Dr. Otto Bähr (Leipzig, Brockhaus); welches überhaupt die Helmholtz'sche Theorie auf entschiedenste bekämpft und derselben u. a. vorwirft, dass sie einen beirrenden Einfluss auf Sinn und Verständniss für Musik auszuüben geeignet sei. Es widerstrebt mir, näher auf dieses Buch 'einzugehen; es hat übrigens im literarischen Centralblatt (1882, Nr. 30, S. 1003) bereits eine passende Beurtheilung gefunden.

Der Verf. der vorliegenden Schrift folgt dagegen den Untersuchungen des Herrn Prof. Helmholtz ganz genau, er erklärt namentlich das in der „Lehre von den Tonempfindungen“ vorgetragene Stimmungsprincip[1]) für ein „Harmonium mit natürlicher Stimmung“ ganz genau, er bemerkt dabei auch ein bereits von mir entdecktes, allerdings nur unbedeutendes Versehen, welches darin besteht, dass Herr Prof. Helmholtz die Quinten seines Harmoniums für etwas zu hoch, resp. zu gross erklärt, während sie in der That um dasselbe Intervall (885 : 886) zu klein sind[2]). Er berichtet dann weiter, dass er sich von Herrn Georg Appunn, Orgelbauer in Hanau ein dem Helmholtz'schen ähnliches Harmonium habe bauen lassen[3]) und giebt an, welche Accorde und Tonleitern in reiner Stimmung darauf gespielt werden können[4]).

Das Tonsystem, auf dem dies Harmonium beruht, geht von einem mittleren Tone, nämlich dem einmal gestrichenen *C* nach oben und unten in Octaven-, Quinten- und Terzen-Reihen auseinander, ohne in der Theorie jemals einen Abschluss zu erreichen; Herr Prof. Engel sucht nun, gerade wie ich dies damals gethan habe[5]), diese unendlichen Reihen zu einem Kreise zusammenzuschliessen, und da er von denselben Prämissen ausgeht, so kommt er natürlich auch zu demselben Resultate, nämlich zu der 53 stufigen gleichschwebenden Temperatur, dh. zu einem Tonsystem, welches die Octave in 53 gleichgrosse Intervalle theilt, jedes ungefähr einem syntonischen Komma entsprechend. Er berechnet auch die Schwingungszahlen der sämmtlichen Töne dieser Tonleiter, während ich mich damals mit den Logarithmen derselben begnügt hatte.

Wenn man nun ein Harmonium nach diesem Tonsystem stimmen lässt (die Ausführung ist in verschiedener Weise möglich),

---

1) Vgl. Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen 16. Abschnitt (2. Ausgabe S. 484.)

2) Vgl. meine Abh. in Schlömilchs Zeitschrift für Mathematik und Physik S. 124; in der Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften S. 452.

3) Dasselbe gleicht fast genau dem von mir am angeführten Orte S. 455—457 beschriebenen Instrumente; ich bemerke aber bei dieser Gelegenheit, dass die von mir auf S. 455 gegebene Notiz, Herr Prof. Helmholtz habe sein Instrument nach Appunns System umstimmen lassen, auf einem Missverständnisse beruht; der Unterschied beider liegt übrigens nur in der äussern Anordnung der Tasten, nicht in der Stimmung der Zungen.

4) Vgl. meine Abh. S. 458—460.

5) Siehe meine Abh. in der Zeitschrift für Mathematik und Physik S. 130—132 und in der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften S. 470—481.

so kann man auf jedem Tone desselben eine Tonleiter aufbauen, welche so gut wie vollständig mathematisch genau gestimmt ist; es ist nämlich:

der	9.	Ton	die Secunde,
„	14.	„	die kl. Terz,
„	17.	„	die gr. Terz,
„	22.	„	die Quarte,
„	31.	„	die Quinte,
„	36.	„	die kl. Sexte,
„	39.	„	die gr. Sexte,
„	45.	„	die kl. Septime,
„	48.	„	die gr. Septime,
„	53.	„	die Octave.

Man hat also 53 Durtonleitern und ebensoviel Molltonleitern, sämmtlich in vollständig reiner Stimmung. Darauf kommt nun allerdings, wie der Verf. auseinandersetzt, weniger an, — wichtiger ist es, dass man die Möglichkeit gewinnt, im Laufe eines jeden Musikstückes, alle vorkommenden Modulationen und enharmonischen Rückungen, die sonst nur in der Theorie vorhanden waren, praktisch ausführen zu können. Man kann also z. B. den Ton a, wenn er Sexte vom Grundton c (mit der Schwingungszahl 1) sein soll, anders erklingen lassen, als wenn er Quinte von d ($= {}^9/_8$) sein soll; im ersten Fall hat das a die Schwingungszahl ${}^5/_3$ (oder ${}^{80}/_{48}$), im zweiten ${}^9/_8 \cdot {}^3/_2 = {}^{27}/_{16}$ (oder ${}^{81}/_{48}$); man kann ferner das Intervall d—f in c-Dur, wo es das Verhältnis 27:32 hat, unterscheiden von dem gleichnamigen Intervall in d-Moll, wo es die richtige kleine Terz mit dem Schwingungsverhältnis 5:6 ist, u. s. w.

Ein nach diesem System gestimmtes Instrument bietet aber noch eine andere interessante Eigenthümlichkeit; da nämlich hier jeder Ton nicht nur einmal, sondern mindestens dreimal vorhanden ist, so kann es leicht vorkommen, dass man, von einem gewissen mittleren c ausgehend, durch irgend eine Tonfolge zu einem andern c gelangt, welches um ein Komma höher oder tiefer ist, als das Anfangs-c.

Will man z. B. die Tonfolge[1])

$$c—f—d—g—c$$

so ausführen, dass die darin vorkommenden Intervalle (aufsteigende Quarte, absteigende kleine Terz, aufsteigende Quarte, absteigende Quinte) sämmtlich den bekannten mathematischen Verhältnissen entsprechen, so erhält man folgende Schwingungszahlen:

1) Vergl. Chladni, Akustik, S. 39, auch Marpurg: Versuch über die musikalische Temperatur (Breslau 1776), S. 90, § 110.

$$c = 1$$
$$f = {}^{4}/_{3}$$
$$d = {}^{4}/_{3} \cdot {}^{5}/_{6} = {}^{10}/_{9}$$
$$g = {}^{10}/_{9} \cdot {}^{4}/_{3} = {}^{40}/_{27}$$
$$c = {}^{40}/_{27} \cdot {}^{2}/_{3} = {}^{80}/_{81}$$

der Ton c ist also jetzt um ein Komma tiefer als zu Anfang. In ähnlicher Weise würde die Tonfolge:

$$c — g — d — a — c$$

zu einem um ein Komma höherem c führen, denn man hätte

$$c = 1$$
$$g = {}^{3}/_{2}$$
$$d = {}^{3}/_{2} \cdot {}^{3}/_{4} = {}^{9}/_{8}$$
$$a = {}^{9}/_{8} \cdot {}^{3}/_{2} = {}^{27}/_{16}$$
$$c = {}^{27}/_{16} \cdot {}^{3}/_{5} = {}^{81}/_{80}$$

Innerhalb einer einzigen Tonart kann dergleichen allerdings nicht vorkommen, denn im Bereich der Tonart c-Dur ist der Ton g stets $= {}^{3}/_{2}$ und nicht $= {}^{40}/_{27}$, wie im ersten Beispiele, der Ton a dagegen stets ${}^{5}/_{3}$ und niemals ${}^{27}/_{16}$, wie im zweiten Beispiele. Wenn aber ein Musikstück mit dem Grundtone c mehrfache Modulationen hat, so kann es sehr wohl vorkommen, dass man auf ein c gelangt, welches um ein Komma höher oder tiefer ist, als das ursprüngliche. Würde man ein Musikstück nicht mit dem ursprünglichen Grundtone schliessen, so wäre offenbar das Gesetz der Tonalität, die Einheit der Tonart verletzt[1]).

Herr Prof. Engel hat nun eine Reihe von Musikstücken grosser Meister (Mozart, Beethoven, Mendelssohn) in Bezug auf diesen Punkt eingehend untersucht und die Aenderungen, welche die Modulation in der Tonhöhe der einzelnen Töne hervorbringt, genau bestimmt. Es hat sich dabei das interessante Resultat ergeben, dass fast in allen Fällen die Musik wieder zu der ursprünglichen Tonhöhe zurückkehrt. Allerdings kommen im Lauf der Tonstücke manchmal Erhöhungen oder Vertiefungen um ein Komma vor, aber immer nur bei besonderen Stimmungen (Erhöhung bei aufgeregten Stellen, Vertiefung bei schwermüthigen) und immer nur vorübergehend; der Schluss der Musikstücke aber hat, wie gesagt, mit wenigen Ausnahmen, immer wieder die Tonhöhe des Anfangs. Es scheint sehr verlockend, einige Beispiele aus den Analysen des Herrn Professor Engel mitzutheilen, zumal sich dieselben auf sehr bekannte und beliebte Musikstücke (Mendelssohns Quartett: Ruhethal, Theile aus der Zauberflöte und dem Don Juan von Mozart, sowie aus Beethovens Fidelio) bebeziehen; da aber diese Zeitschrift nicht der Ort für derartige

1) Vergl. Helmholtz, die Lehre von den Tonempfindungen, 2. Ausgabe, S. 488.

Auseinandersetzungen ist, so beschränke ich mich darauf, die vom Verf. gezogenen Folgerungen wiederzugeben:

„Wer das alles für Zufall hält, kann freilich nicht mit „zwingender Nothwendigkeit eines Anderen überführt werden; „ich aber erkenne darin die wunderbare Sicherheit der unbe- „wusst schaffenden Phantasie, welche, wo sie steigern will, un- „willkürlich in die Höhe geht, und umgekehrt, und doch die „innere Einheit des Kunstwerkes auch modulatorisch zu wahren „weiss. Freilich kommen einzelne Fehlgriffe vor, die indess „immer leicht zu vermeiden gewesen wären, wenn der Sicherheit „des Gefühls nur noch die bewusste Erkenntnis zur Seite ge- „standen hätte."

„Für die heutige Ausführung ergiebt sich daraus das Gesetz, „dass das rein Gedachte so rein als möglich zur Darstellung „gebracht und das unrein Gedachte nicht in der todten und „starren Weise des (zwölfstufigen) temperirten Systems, sondern „mit freier, dem Einzelnen sich sorgfältig anschliessenden An- „schmiegung temperirt werde; für die Componisten vielleicht die „Regel, dem Harmoniegewebe mehr mathematische Aufmerksam- „keit, als bisher zu schenken."

Um den Componisten hierbei einige Fingerzeige zu geben, entwirft der Verfasser nun eine Tabelle über die den verschiedenen Tonarten angehörigen Töne[1]), wobei die gleichnamigen Töne durch Buchstaben mit und ohne Striche unterschieden werden. Es würde vielleicht den Componisten die Uebersicht noch mehr erleichtern, wenn sie die gleichnamigen Töne auch in der Notenschrift unterscheiden könnten; ob sich das System von Ellis[2]) dazu eignet, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls hat Herr Prof. Engel Recht, wenn er am Schluss seiner Schrift sagt: „Um die wahrhaft künstlerische Intonation zu „finden, muss man die reine kennen, denn nur in dieser, nicht in der „temperirten liegt die wahre objective Grundlage, die sich zur „Subjectivität zu entwickeln und zu erschliessen hat. Da nun „die heutige Wissenschaft und Technik den Bau solcher Instru- „mente, die der reinen Stimmung fast ganz nahe kommen, ge- „stattet, so wäre es von grosser Bedeutung, wenn dieselben der „Ausbildung unserer Kunstjünger neben den gebräuchlichen Hilfs- „mitteln zu Grunde gelegt würden ..... Sowohl für das Ver- „ständnis des theoretischen Theils der Musik, als für die Praxis, „namentlich im Violinspiel und im Gesang würde ein 53stufiges „Harmonium von unermesslichem Nutzen sein, und deshalb glaubte „ich, die Aufmerksamkeit der Musiker auf das Vorhandensein „eines solchen Instrumentes hinweisen zu müssen."

Erfurt, im August 1882. Schubring.

1) Vergl. meine Abh. S. 440—443.
2) Siehe meine Abh. S. 96 und S. 439.

Der kaiserliche botanische Garten zu St. Petersburg und dessen Director Regel.

(Aus dem Russischen übersetzt von Prof. Tröbst in Weimar).

In der Fastenzeit vor Ostern ziehen die Orangerien des Petersburgischen „Botanischen Gartens“ eine Menge von Besuchern heran. Rhododendren, Azalien, Kamelien und mehrere neuholländische Sträucher treten gewöhnlich um jene Zeit in voller Entfaltung ihrer Schönheit hervor und sind bedeckt mit üppigen Blüthen. Ueberhaupt wird unsere grossartige und reiche Schatzkammer des Pflanzenreichs mit ihrer mannigfaltigen Flora, mit den Palmen-Orangerieen, den Farnkräutern und dergleichen Sammlungen zu den reichhaltigsten von Europa gerechnet, trotz dem ungünstigen Klima Petersburgs. Und wie Viele benutzen jene und wissen, dass unsere Residenz einen der reichhaltigsten botanischen Gärten besitzt, dessen Sammlungen lebender Pflanzen etwa 21 000 Species zählen. Ueberdies existiren in dem Garten für wissenschaftlich-botanische Forschungen Herbarien, Museen mit einem biologischen Laboratorium, Seminar und Bibliothek.

Der Ruhm der Gründung des botanischen Gartens gebührt ausschliesslich Peter dem Grossen, welcher, die volle Bedeutung der botanischen Wissenschaft für Russland begreifend, botanische Sämereien seltenster Gewächse aus der Fremde mitbrachte und im Jahre 1714 eigenhändig säete und pflanzte auf der Insel Karpisari oder Elnbom, an derselbigen Stelle, wo der Fluss Karpostka aus der grossen Newa abfliesst und wo in den ersten Jahren nach der Gründung Petersburgs fremde Glaubensgenossen ihren Friedhof hatten. Vermehrung nützlicher Arzeneikräuter war Hauptzweck des gekrönten Gründers des Gartens. Deshalb wurde auch der Garten sammt der Insel „Apotheker-Garten und Insel“ genannt. Von diesem ursprünglichen Garten sind auch bis zur Jetztzeit einige Schwarzpappeln geblieben, welche, wie die Sage geht, eigenhändig von Peter gepflanzt wurden.

Die ausschliesslich medicinische Bedeutung unseres botanischen Gartens dauerte ziemlich lange, nämlich bis zur Thronbesteigung Alexanders I., welcher ihm eine weitere und vielseitigere Entwickelung gab.

Da, im Jahre 1822 wurde die Verwaltung des botanischen Gartens dem Ministerium des Innern unterstellt. Sofort begann dieses die neue Einrichtung unter Leitung des erfahrenen Botanikers, Professor Fischer. Auch wurde von dieser Zeit an der Garten der „Kaiserlich-botanische“ genannt und für seine Erhaltung die Summe von 73 000 Rubel festgesetzt. Der erste Direktor unseres botanischen Gartens war Professor Fischer.

Im Jahre 1830 ging der botanische Garten aus dem Ministerium des Innern in die Verwaltung des Kaiserlichen Hofes über und es wurde befohlen, für die Erhaltung 123 000 Rubel

Assignaten zu verwenden; aber im Jahr 1845 wurde diese Summe bedeutend erhöht, auf 54 045 Silberrubel. Um diese Zeit wurde bei dem Garten eine Schule gegründet, behufs der Vorbereitung von Gartenbau-Schülern, Gesellen und Gehilfen des Gärtners. Dank der reichen wissenschaftlichen Erfahrung und dem unermüdlichen Streben des Professors Fischer entwickelte sich der botanische Garten mit ausserordentlichen Fortschritten und gar bald konnte er sich in wissenschaftlicher Beziehung neben die besten botanischen Gärten Europa's stellen. So sind während der Verwaltungsperiode des Professors Fischer aus unserem botanischen Garten gewaltig viele neue und bemerkenswerthe Pflanzen ausgeführt und anderen europäischen Gärten geliefert worden. In derselben Zeit sind auf Kosten des Gartens wichtige Reisen und botanische Erforschungen unternommen worden. Schrenk besuchte die Samojeden-Moräste. Die Expeditionen in die Kirghisensteppe und die Songarei lieferten ein grosses Quantum seltenster Sämereien und getrockneter Pflanzen. Der nach Brasilien gesendete Herr Riden schickte reichhaltige Sammlungen der mannigfaltigen Schätze aus der südamerikanischen Flora. Admiral Wrangel lieferte dem Garten Sammlungen von Pflanzen aus Californien und Baron Korbinski Cacteen und Harzpflanzen aus Mexiko. Auch wurde unter Fischers Verwaltung beim Garten eine reichhaltige Bibliothek errichtet, welche für die wissenschaftliche Bestimmung der Pflanzen so unentbehrlich ist. Unter Mitarbeit seiner Gehilfen Meier, Merklin und des Künstlers Sartore begann Fischer im Jahre 1846 eine Ausgabe des Sertum Petropolitanum, welche der Beschreibung der Reichthümer des botanischen Gartens gewidmet war; aber, was zu bedauern, dauerte diese kostbare Ausgabe nicht lange und beschränkte sich nur auf zwei Lieferungen. Nachfolger Fischers, bezüglich auf die Verwaltung des botanischen Gartens war von K. A. Meier, sein früherer College; aber nach dem Tode Meiers im Jahre 1855 wurde die Oberaufsicht des Gartens dem Doctor der Naturwissenschaften E. L. Regel anvertraut.

E. L. Regel, Sohn eines Geistlichen, wurde in Gotha geboren am 1. (13.) August 1815. Von frühsten Jahren an zeigte der Knabe Neigung zur Gärtnerei. Die Freizeit von Beschäftigungen verbrachte der Knabe stets im Garten seiner Eltern. Schon im 11. Lebensjahre verlor er seinen Vater durch den Tod. Jener hatte noch bei Lebzeiten den Wunsch zu erkennen gegeben, dass der Knabe in die Lehre eines Gärtners gegeben werden möchte. Aber in jener Zeit gab es noch keine Gartenbauschule zum Unterrichte. Der Knabe trat ins Gymnasium ein. Nachdem er mit dem Gymnasium abgeschlossen, war er drei Jahre in der Handelsschule. In den Freistunden des Lernens beschäftigte er sich praktisch mit Gärtnerei im Herzoglichen Botanischen Garten. Vom Jahre 1832 bis 1836 war er frei-

williger Zuhörer im Botanischen Garten zu Göttingen, benutzte daselbst die Vorlesungen der Professoren und unter Anleitung des Professors Bartling studirte er Botanik.

Hier stieg in ihm zum ersten Male der Gedanke auf, sich ganz und gar der Wissenschaft zu widmen. Vom Jahre 1836—1838 war Herr Regel im Botanischen Garten zu Bonn beschäftigt. Er sammelte die dortige Flora und gab zusammen mit Schmitz die Beschreibung der Flora von Bonn heraus (J. Schmitz und E. Regel, Flora Bonnensis).

Zur selbigen Zeit bildete sich unter Vorsitz von Treviranus die Botanische Gesellschaft, in welcher Mitarbeiter waren Wischura, Schmitz und Seibert u. a. Vom Jahre 1838—1840 trat Regel in den Botanischen Garten von Berlin ein. Hier hatte er die Sortirung der Sämereien, bezüglich auch botanische Gärten unter sich und war mit der Amelioration und Controlirung mehrerer Pflanzen beschäftigt. In der „Gartenzeitung", welche damals von Otto und Dietrich herausgegeben wurde, lieferte Regel seine Notizen. Unter anderem liess er dort ein ganz neues Werk drucken „Physiologische" Erklärung der Arbeiten, bezüglich auch Gärtnerei. Es werden in diesem Werke die Sämereien, die Vermehrung und Veredelung der Pflanzen behandelt. Dasselbe ist ins Englische übersetzt worden und wurde die Veranlassung, dass Regel als Verwalter des Botanischen Gartens in Zürich berufen wurde. Dasselbe Werk diente als Grundlage für seine wissenschaftlichen Unterhaltungen, welche er während der Winterabende mit den Gärtnern Zürichs gepflogen hat. Gleichzeitig mit jenem Werke gab er eine Beschreibung heraus der Ericeae und ihrer Cultur, jener Pflanzen, die damals in die deutschen und englischen Gärten eingeführt waren.

In Zürich verweilte Regel 13 Jahre. Mit seinem Eintritt verwandelte sich der unbedeutende Botanische Garten von Zürich in einen der bedeutendsten Gärten Europas. Regel schuf den ersten Verein für Landwirthschaft und Gartenbau in der Schweiz; dreizehn Jahre war er Sekretär desselben, Docent der Botanik an der Universität und erhielt den Grad eines Doktors der Philosophie. Gleichzeitig gründete er das „Schweizer-Journal für Gärtnerei" und redigirte es vom Jahre 1840 bis Ende 1851. Nachdem begann er die Herausgabe der „Garten-Flora", ein Journal, welches noch bis heute existirt. Im Oktober 1855 trat Herr Regel die Stelle des „Direktors im Kaiserlich-Botanischen Garten zu Petersburg an.

Die Thätigkeit Regels in Russland ist längst bekannt. Er hat den Botanischen Garten völlig umgestaltet, anfangs zusammen mit dem früheren Direktor Trautvetter, später unter Beistand der Gelehrten, welche am Botanischen Garten angestellt waren, und der Gärtner. Auf diese Weise wurde der Kaiserliche Botanische

Garten in Petersburg zu einem der bedeutendsten und reichhaltigsten wissenschaftlichen Institute in Europa, welches in beständiger Verbindung stand mit allen derartigen Einrichtungen und mit den hervorragendsten Botanikern.

In wissenschaftlicher Beziehung wird im Botanischen Garten von den Männern der Wissenschaft die Flora des umfangreichen russischen Reichs behandelt. Alle Forschungen betreffs dieser Frage werden vom Jahre 1871 an im Journal des Kaiserlich-Botanischen Gartens gedruckt. Dieses Journal ist bekannt in aller Welt.

Nachdem der Botanische Garten dem Ministerium der Domänen unterstellt war, wurde ein botanisches Laboratorium für physiologische und anatomische Untersuchungen eingerichtet, welchem gegenwärtig nach dem Tode S. P. Rosanoff's, A. F. Catalin vorsteht und welches eine Lehranstalt zur Prüfung der Wachsthumsfähigkeit und der Tauglichkeit der Sämereien ist.

Das botanische Museum, welches über 20000 Nummern enthält, wurde durch Herrn Regel gegründet. Im Museum befinden sich Sammlungen von Sämereien, Stücke von Stämmen verschiedener Bäume, Collektionen von Erzeugnissen aus der Pflanzenwelt, Abdrücke neu angekommener Pflanzen u. s. w.

Später wurde das Museum durch Anbauten erweitert und jetzt birgt es eine der reichsten Sammlungen in der Welt.

Die Herbarien des Botanischen Gartens sind an und für sich schon höchst bedeutend. Beim Amtsantritt Regels bestanden sie aus einer Menge gesonderter Sammlungen. Neunzehn Jahre hindurch war Herr Regel beschäftigt, um jene in gehörige Ordnung zu bringen. In den letzten sechs Jahren stehen sie unter Aufsicht von Maximowitsch, einem der bekannten Botaniker. Jetzt sind die Herbarien des Kaiserlich-botanischen Gartens in eine solche Ordnung gebracht, dass kein Werk erscheint, ohne Hinweis auf das Herbarium von St. Petersburg. Durchschnittlich wird in jedem Jahre das Herbarium vermehrt durch 15000 Nummern von Pflanzen aus der ganzen Welt. In Folge dessen haben sich verschiedene Anbauten nöthig gemacht. Auch sind viele von den Gewächshäusern des Gartens in den letzten 25 Jahren umgebaut worden, und schliessen vollständigste Sammlungen Europas in sich. Soweit es der Raum erlaubt, sind sämmtliche Sammlungen nach Familien und Sippen zusammengestellt, die üppigsten sind die Partieen der Palmen, Sagopalmen, Farnkräutern, Strometiaceae Aroideae, Caeleae, Ericeae und besonders der Orchideen. Der Zutritt in den Garten ist zu jeder Zeit und ohne jegliche Formalität erlaubt. Der Garten, oder richtiger gesagt die 30 Desjätinen des Parks des Botanischen Gartens, sind in den letzten 25 Jahren so umgestaltet worden, dass sie jetzt allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechen und den

ausgesuchtesten Geschmack befriedigen. Der alte Theil des Gartens mit den graden Alleen im Geschmacke von Le-notré ist unberührt geblieben. Dafür ist aber der grössere Theil des Parks, welcher aus wüsten und abgesonderten Stätten bestand, nach und nach umgearbeitet und dermassen angelegt und eingerichtet worden, dass alle seltenen Bäume ausgezeichnet hervortreten. Um das Studium derselben zu erleichtern, sind sie in Gruppen nach den Gattungen gepflanzt. Im Park existiren mehr als 1000 verschiedene junge Bäumchen, welche das Petersburger Klima vertragen können; dagegen sind für diejenigen Pflanzen, welche unser Klima nicht vertragen können, besondere Standorte eingerichtet. So existiren zum Beispiel für Sumpfpflanzen und Algen vom Caucasus, aus Turkestan, Sibirien u. s. w. besondere Abtheilungen.

Alljährlich wird ein ausführliches Verzeichniss sämmtlicher Sämereien herausgegeben, welche im Garten geerntet und von anderen Orten her eingesendet wurden. Dieses Verzeichniss wird allen botanischen Gärten im Innern Russlands und jenseits der Grenzen allen Gärtnereien zugeschickt und, je nach Verlangen, auch jedes Jahr bis zu 23000 Nummern der Sämereien. Gleicher Weise tauscht der Botanische Garten mit anderen Gärten lebendige Pflanzen aus.

Auf Regel's ursprünglichen Vorschlag bildete sich im Jahre 1855 der russische Verein für Gärtnereien, welcher nach der Weltausstellung „Kaiserlich-Russischer Verein für Gärtnerei" genannt wurde und welchem Regel vom ersten Beginn seiner Entstehung an als Vicepräsident vorstand. Dieser Verein hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Entwickelung der Gärtnerei in Russland. Er gab den „Boten" heraus, ordnete die Ausstellungen, lieferte die Jahresberichte, Mittheilungen u. s. w.

Während seiner Berufsthätigkeit hat Herr Regel wissenschaftliche Werke über die Flora von Westasien, Sibirien, vom Ussuri-Gebiet und über die Flora von Turkestan, welche bisher noch wenig bekannt ist, herausgegeben. Als Leitfaden dienten ihm die getrockneten Sammlungen von Säbernoff, Kuschakewitsch, Phedschenko und seines älteren Sohnes A. Regel.

Ausserdem hat Herr Regel seit 18 Jahren eine Baumschule hergerichtet, welche die Akklimatisirung dekorativer und vieljähriger Bäume und Gebüsche bezweckt. Dem pomologischen Garten verdanken wir die Entfernung der Einseitigkeit in unserem nordischen Klima.

In der Literatur existirt eine ganze Reihe von Abhandlungen in russischer Sprache von Regel: Ueber die Erdbeeren, Himbeeren und Stachelbeeren, über russische Obstbaumzucht, eine kurze Anleitung zu Gartenanlagen, über die Cultur der Obstbäume im Petersburger Klima, ein Werk in 2 Bänden über die

Cultur der Zimmerpflanzen und eine noch nicht beendigte russische Dendrologie.

Endlich ist Regel bekannt als Gründer des Alexandergartens und des Katharinen-Squares in Petersburg. Eine wunderschöne Zeichnung von N. N. Karasin stellt den innern Prospekt der Gebäude des Botanischen Gartens, der ungeheuern Palmenhäuser mit den Treppen, welche zu den oberen Galerieen führen u. s. w., und den äusseren Prospekt von allen diesen Gebäuden dar. Besonders gelungen ist dem Künstler das Innere der Palmenhäuser, was einen grandiösen Eindruck macht. Das Haus des Direktors, im Sommer unter Blumen und Baumgruppen, gewährt einen entzückenden und behaglichen Anblick! Zur Linken sieht man eine wunderbare Baumallee. Die äussere Ansicht des Palmenhauses war namentlich so entzückend in der Fastenzeit, als noch der Schnee umher lag und der Garten von einer Menge Publikum besucht wurde.

Mit besten Wünschen für die Ferien schliesst der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, die Sitzungen im gegenwärtigen Sommersemester.

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Illustrirtes

Landwirthschafts-Lexikon.

Unter Mitwirkung von

Baurath **F. Engel**. Berlin; Director Dr. **V. Funck**, Helmstedt; Professor Dr. **Th. Frhr. v. d. Goltz**, Königsberg; Prof. Dr. **W. Kirchner**, Halle; Garteninspektor **W. Lauche**. Potsdam; Dr. **C. Lehmann**, Berlin; Landstallmeister **G. Graf Lehndorff**. Graditz; Landrath **H. v. Nathusius**, Althaldensleben; Prof. Dr. **E. Perels**, Wien; **O. v. Riesenthal**, Charlottenburg; Professor Dr. **E. v. Rodiczki**, Ung.-Altenburg; Professor Dr. **O. Siedamgrozky**, Dresden; Professor Dr. **F. Stohmann**, Leipzig; Professor Dr. **A. Thaer**, Giessen; Professor Dr. **E. v. Wolff**, Hohenheim

herausgegeben von

Dr. Guido Krafft,

Professor an der techn. Hochschule in Wien, Verfasser des „Lehrbuch der Landwirthschaft auf wissenschaftl. und prakt. Grundlage".

Ein Band von etwa 1300 Seiten in grösstem Oktavformat.

Mit zahlreichen Holzschnitten.

Die Ausgabe geschieht in 20 Lieferungen à 1 Mark.

Krafft's Landwirthschafts-Lexikon enthält Tausende einzelner, von den bewährtesten Special-Fachmännern bearbeiteter Artikel und giebt — aufgeschlagen an der betreffenden Stelle des Alphabets — eine **augenblickliche klare und bündige Antwort** auf alle Fragen, wie sie sich täglich im landwirthschaftlichen Betriebe aufwerfen.

Jede Buchhandlung versendet die erste Lieferung zur Ansicht.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

V. Heft 1882.

5563

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Tafel 4, 5, 6 im nächsten Hefte.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

Hoffmann, B., Die Thränenwege der Vögel und Reptilien (II. Thl., Tafeln I II III = 4 5 6 im nächsten Hefte). . . 443

von Schlechtendal, Die Uebersicht der bis zur Zeit bekannten mitteleuropäischen Phytoptocecidien und ihrer Litteratur . 480

Berichte.

Beeg über Strahlende Electroden-Materie von Puluj 564

Duncker, Mimulus luteus 564

v. Fritsch, „ „ 564

— Desmin von der Struth 564

v. Schlechtendal, Mimulus luteus 564

Generalversammlung 569

Luedecke, über Danburit von Scopi 567

Die Thränenwege der Vögel und Reptilien.

Von

Dr. B. Hoffmann.

(Tafel 4 (I), 5 (II), 6 (III).

(Arbeit aus dem Leuckart'schen zool. Institut zu Leipzig.)

Fortsetzung.

Da bekanntlich bei den Papageien die Bewegung des Oberschnabels beim Oeffnen des Schnabels eine sehr grosse ist, so wird natürlich bei der dabei stattfindenden Entfernung des hinteren, unteren Theils des Oberschnabels vom eigentlichen Schädel der Thränenkanal eine Dehnung erfahren. Wird nun die Spannung resp. Dehnung des Thränenkanals einerseits dadurch vermindert, dass derselbe zweimal eine Biegung von beinahe 90° beschreibt, also nicht direkt zur Mündungsstelle verläuft, so wird andrerseits durch die freie Suspensation desselben in dem Orbitalsinus die Uebertragung der Spannung auf den ganzen *Ductus nasolacrymalis* ermöglicht.

Besonders nach dieser Seite hin weicht von *Psittacus* der Nashornvogel *(Buceros)* ab, obwohl beide sonst viel Uebereinstimmung in ihrem anatomischen Bau erkennen lassen. Die wesentlichsten Verschiedenheiten werden dadurch bedingt, dass der Oberschnabel bei *Buceros* nicht mehr frei beweglich, sondern fest mit den übrigen Schädelknochen verbunden ist. War ferner schon bei *Psittacus* der obere Theil des Thränenbeins ziemlich stark entwickelt, indem es mit dem Siebbein, resp. der *Lamina papyracea* verwuchs, so gilt dies bei *Buceros* vom ganzen Thränenbein, das in Gestalt einer sehr dünnen, frontal gerichteten Knochenplatte entwickelt ist und fast bis zum *Jugale* reicht. Es verschmilzt völlig mit der *Lamina papyracea* resp. dem *Ethmoidale laterale* (Tafel II, Fig. 19) und bildet mit dieser

Anmerkung. Taf. I, II, III dieser Arbeit sind Taf. 4, 5, 6 der Zeitschrift; auch die in dem ersten Theil angegebene Tafelbezeichnung ist gleich der obigen.

eine etwas nach hinten und unten gebogene fast viereckige Knochenplatte, an deren äusseren Rand sich die Einsenkung des Thränenbeins (Tafel II, Fig. 19e) zur Aufnahme des Thränenkanals vorfindet. Indem sich nun diese Knochenplatte (*k*) der hintern Wand des Oberschnabels (Tafel II, Fig. 18M) anlegt, so dass es scheint, als wäre sie mit dieser verwachsen, kommt der ganze Orbitalsinus von *Psittacus* hier zum Schwund und bleibt nur durch einen, von Bindegewebe ausgefüllten, sehr schmalen Spalt angedeutet. Gleichzeitig vereinigen sich die *Palatina* direkt mit dem unteren hinteren Rand der Palatinfortsätze, (— dieselben sind mit den übrigen Skelettheilen des Schnabels völlig verschmolzen, so dass derselbe eine einzige, nur von den beiden verhältnissmässig sehr kleinen Nasenhöhlen durchbohrte und überaus spongiöse Knochenmasse darstellt —), und erstrecken sich nicht, wie bei *Psittacus* (Tafel II, Fig. 8o und Fig. 9, pal.) bis vor zur Schnabelspitze. Dadurch ist auch die bindegewebige Abgrenzung der hinteren Nasenhöhle fast gänzlich überflüssig geworden. Während demnach bei *Psittacus* der Thränenkanal, nachdem er das *Lacrymale* passirt hatte, frei den Orbitalsinus durchsetzte, kommt er hier in eine Art von Kanal zu liegen, welcher dadurch gebildet wird, dass sich sowohl an der hinteren Wand des Oberschnabels (Tafel II, Fig. 18M) als auch an der vorderen Wand des *Lacrymale* resp. der *Lamina* je eine flache Einsenkung vorfindet, (Tafel II, Fig. 18,f u. Fig. 19,g) welche beide in correspondirender Höhe gelegen sind und sich zu einem, auf dem Querschnitt (Tafel II, Fig. 20,h) elliptischen Führungsweg für den Thränenkanal vereinigen. Von einem eigentlichen knöchernen Thränenkanal, sowie von einem *Foramen lacrymale* können wir hier aber deshalb nicht reden, weil die beiden dabei in Frage kommenden Knochenstücke keine Verwachsung mit einander eingehen, sondern wie schon oben erwähnt, durch einen schmalen Spalt getrennt bleiben. Die Richtung des Thränenkanals ist eine frontale und anfangs nur wenig nach abwärts gehende. Allmählich jedoch senkt sich der Thränenkanal nach unten, bis er schliesslich fast senkrecht absteigt, so dass er gleichsam die Peri-

pherie eines Ellipsenquadranten beschreibt. Dabei vollzieht sich in der Lagerung des Thränennasenganges noch insofern eine Veränderung, als der *Processus palatinus* nach hinten und innen zu eine Erweiterung aufweist (Tafel II, Fig. 18, 19, 20), dem sich der Thränenkanal, ähnlich wie es bei Anser der Fall war, auflegt. Der Thränenkanal schlägt in Folge dessen ebenfalls wieder eine etwas nach hinten führende Richtung ein, während das *Lacrymale* von der Begrenzung des Thränenkanals allmählich zurücktritt. Ehe ich nun die Mündung desselben beschreibe, muss ich Einiges über die Nasenhöhle von *Buceros* vorausschicken. Dieselbe zeichnet sich dadurch aus, dass sie ganz am hinteren Ende des Oberschnabels, nahe dem Spalt zwischen diesem und dem *Lacrymale* beginnt. Die Oeffnung (Tafel II, Fig. 20, N) liegt fast direkt über dem Beginn des Thränenkanals und in gleicher Frontalebene mit dem vorderen Ende der Choane. Die Nasenhöhle selbst wird dadurch gebildet, dass die den Schnabel nach allen Richtungen, besonders aber von vorn nach hinten und von oben nach unten durchsetzenden Knochenstäbchen ein sehr dünnwandiges Rohr zwischen sich ausbilden, welches von der äusseren Nasenöffnung aus nach vorn verläuft, — bei einem ausgewachsenen *Buceros* circa $2^1/_2$ cm weit, — dann nach innen umbiegt und schliesslich wieder die Richtung nach hinten einschlägt. Die Weite des Rohrs bleibt dabei wohl immer genau dieselbe, erst nahe der hintern Fläche des Oberschnabels verbreitern sich die Nasenhöhlen bedeutend, wobei der Boden der Nasenhöhlen steil nach hinten unten abfällt. Besonders gilt dies von den dem Septum (*S*) zunächst gelegenen Theilen des Nasenbodens, so dass sich in demselben jederseits eine nach unten immer tiefer werdende rinnenartige Einsenkung (Tafel II, Fig. 18) vorfindet, welche in die sehr kurzen und schmalen Choanen einmünden. Auch der Thränennasengang mündet, am Ende im Bogen nach unten sich wendend, direkt in die Choane, — die von dem abwärts steigenden Theil der Nasenhöhle kaum zu trennen ist, indem er dabei nochmals von einer knöchernen Bildung zum Theil bedeckt wird. Dies geschieht dadurch, dass der, wie schon oben bemerkt, stark

nach unten und innen gesenkte Nasenboden (*b*) sich über den Thränenkanal (*th*) hinweg etwas nach hinten und aussen erweitert. Die Schemata Tafel III, Fig. 8, a, b, c, d, die mit den Figuren 18 und 19 auf Tafel II zu vergleichen sind, und welche 4 verschiedene Querschnitte durch das hintere Ende des Nasenbodens und des Thränennasenganges darstellen, werden diese Verhältnisse am besten veranschaulichen. Figur a bildet den vordersten, Figur d den hintersten Schnitt. Der Thränennasengang mündet in einer horizontalen Spalte, welche genau der Höhe des Kanals an dessen Beginn gleich ist, in den Anfangstheil der Choane.

Ganz anders gestalten sich der Verlauf und die Mündung des Thränennasenganges bei den Hühnervögeln. Hier sind sowohl die Palatinfortsätze, als auch Zwischenkiefer und Gaumenbein sehr schwach entwickelt, so dass es nicht zur Bildung eines knöchernen Gaumens kommt. Vielmehr ist das Gaumendach weich und nur an den äusseren Rändern wird es durch dünne und sehr schmale Knochenlamellen vom Oberkiefer gestützt, mit denen sich die als schwache Knochenstäbe ausgebildeten Flügelbeine verbinden, so dass die knöcherne Choane sehr weit ist, während der *Vomer* vollständig fehlt. Ich bemerke dies, da hierdurch die Ausbildung des Thränenkanals bei den Hühnervögeln wesentlich mit bedingt wird. Nachdem derselbe das sehr schmale, etwas korkzieherartig gewundene Thränenbein, das in seinem unteren Ende knorplig ist und sich innig mit dem Thränenkanal verbindet, passirt hat, tritt er mit dem hinteren Theil des Nasenknorpels in Verbindung, dem er sich mit seiner inneren Wand fest anlegt, so dass die Präparation des Thränenkanals eine sehr schwierige ist. Dabei schlägt er gleichzeitig die Richtung nach unten ein und zwar in einer Weise, dass sein Lumen eine Veränderung erfährt. Während dasselbe anfangs der Summe der Lichtungen der beiden Thränenröhrchen an deren Ende gleich ist, wird der Thränenkanal in seinem weiteren Verlauf allmählich weiter. Dies tritt dadurch ein, dass sich der untere, resp. hintere Rand des Thränenkanals schneller nach abwärts senkt, als der obere, resp. vordere Rand, der beinahe den Oberkieferfortsatz des Nasenbeins erreicht

(Tafel I, Fig. 5). Indem ferner beide Ränder an ihrem unteren Ende wieder nach hinten, und zwar in sehr verschiedenem Grade umbiegen, — der hintere Rand mehr als der vordere —, bedingen sie die Erweiterung des Thränenkanals zu einer Art Thränensack, welche Erweiterung bis zur Einmündung des Kanals in die Nasenhöhle andauert, und die bewirkt, dass der hintere, untere Endpunkt des Thränenkanals sehr weit nach hinten zu liegen kommt. Der horizontale Querschnitt durch den Thränensack hat die Gestalt einer von hinten nach vorn gestreckten, sehr flachen Ellipse, deren Länge mit der Annäherung an die Mündung immer grösser wird. Während nun bei *Anser* der Thränenkanal nur auf kurze Strecke mit dem Knorpel der Nasenhöhle in Berührung kam, um in seinem letzten grösseren Theil nach innen direkt von der Schleimhaut der Nase bedeckt zu werden, reicht hier der Knorpel bis zum Boden der Nasenhöhle, in Folge dessen der Thränenkanal bis zu seiner Mündung sich mit dem Nasenknorpel verbindet. Dagegen bleibt er in seinem Verlauf ohne jedwede nähere Beziehung zu knöchernen Theilen des Schnabels. Zwar ist eine Andeutung des *Processus palatinus* und auch eine kleine Erweiterung desselben vorhanden; diese letztere erstreckt sich aber in Gestalt einer sehr kleinen Knochenspange nach innen und erhält daher nicht die Bedeutung, welche die Erweiterung z. B. bei *Anser* hatte, wo dieselbe, auf der Aussen- resp. Unterseite des Thränenkanals gelegen, den von der Begrenzung des Thränennasenganges nach oben zurückweichenden Knorpel in seiner Funktion als Stütze des Thränenkanals ersetzte. Dieser ist bei den Hühnern in seiner ganzen Ausdehnung hinter dem *Processus* und dessen Erweiterung gelegen. Erst direkt an der Nasenmündung tritt der Kanal nochmals mit Knochen in Verbindung, indem sich die äussere Wand des Thränensackes an ihrem unteren Ende dem sehr dünnen *Palatinum* anlegt, von dem sich an dieser Stelle der Nasenknorpel etwas abhebt, der sich im übrigen mit dem *Palatinum* resp. mit dem inneren Rand des Palatinfortsatzes verbindet. Vor der langen Mündungsspalte des Thränenkanals erstreckt sich wie bei *Anser* quer durch die Nasen-

höhle eine bindegewebige Erhebung des Nasenbodens (Tafel I, Fig. 4a), die nur in ihrem äusseren Theil von Knochen gestützt wird, da der knöcherne Gaumen, dem die Erhebung des Nasenbodens als eine ihm eigenthümliche Bildung angehört, hier völlig fehlt. Die dennoch vorhandene knöcherne Unterlage für die Erhebung geht vom *Processus palatinus* aus und ist zu betrachten als die mehrfach erwähnte Erweiterung desselben, die hier aber nicht nach hinten und aussen, sondern, wie ebenfalls schon bemerkt, nach innen gerichtet ist und vor den Thränenkanal zu liegen kommt. Die Mündungsspalte des Thränenkanals findet sich unterhalb des hinter der Erhebung gelegenen Theils der mittleren Muschel, wenig oberhalb und vor der fast ebenso langen Choane. An einem Huhn, dessen Thränenkanal am Beginn 7 mm hoch war, fand ich die Mündungsspalte in die Nasenhöhle 16 mm lang. Mit der äusseren Haut bleibt der Thränenkanal, resp. der Thränensack nur im Anfang verbunden, indem sich kurz nach Beginn des Thränenkanals zwischen diesem und der äusseren Haut der Orbitalsinus nach vorn zu erweitert. Bei Anser war derselbe auf den direkt vor und unter dem Auge gelegenen Theil des Kopfes beschränkt.

Zeichnet sich nach alldem der Thränenkanal der Vögel sowohl durch die Gleichartigkeit seiner Beschaffenheit in allen seinen Theilen, als auch durch den bei den meisten Vögeln übereinstimmenden Verlauf aus, so vereinfachen sich die Verhältnisse wesentlich noch dadurch, dass die Beziehungen, welche der Thränenkanal zu den umgebenden Knochen-, Knorpel- und Weichtheilen des Schädels eingeht, sehr einfacher Natur sind, da diese im Allgemeinen selbst keine wesentlichen Complicationen erkennen lassen.

Bei den *Reptilien* dagegen gestaltet sich der Verlauf des Thränenkanals bei den verschiedenen Ordnungen sehr verschieden, und das um so mehr, als er zum Theil noch in Beziehung tritt einmal zum Jacobson'schen Organ, welches in die Rachenhöhle ausmündet, und weiterhin zu einer Rinne, welche sich meist von der Ausmündung des Jacobson'schen Organs aus am Dache der Rachenhöhle bis zur Choane und in diese hinein erstreckt. Auch durch

die Bildung der Nasenhöhle und besonders der in diese einragenden Muscheln wird, vornehmlich bei den Krokodilen, der Verlauf des Thränenkanals beeinflusst.

Ueber die Morphologie der *Saurier*, speciell der Lacertiden hat bereits Weber (l. c. pag. 330) eine sehr ausführliche Darstellung veröffentlicht, mit der ich im Wesentlichen, besonders was die Beziehungen des Thränenkanals zu den ihn umgebenden Gewebstheilen betrifft, übereinstimme, während ich in Betreff der speciellen Gestaltung und der Mündung des Kanals andrer Ansicht bin. Von der Weite des gemeinsamen Thränenkanals bemerkt Weber sehr richtig, dass sie gleich der Summe der Lichtungen der beiden Thränenröhrchen sei. Dies gilt aber, soviel ich aus den Schnitten als auch nach Präparation des Thränenkanals bei einer sehr grossen *Lacerta viridis* erkennen konnte, nur vom Anfangstheil. Je mehr der Thränenkanal sich nach vorn und unten senkt und je mehr besonders das *Praefrontale* nach oben zurückweicht, um in der Begrenzung des Thränenkanals vom Nasenknorpel ersetzt zu werden, um so weiter wird, ähnlich wie es bei den Hühnern war, die Lichtung des Thränenkanals. Da der obere Rand desselben seine Anfangsrichtung beibehält, so geschieht die Erweiterung wesentlich dadurch, dass der hintere Rand sich schneller nach unten und innen senkt. Er beschreibt eine Curvenlinie, ungefähr von Gestalt eines Ellipsenquadranten, welche in ihrem weiteren Verlauf, gegen das Ende des Thränenkanals hin, nochmals nach hinten umbiegt. Der Endpunkt der Curve ist direkt über dem hinteren Ende der Choane gelegen.

Damit kommt aber die Rinne, welche Weber annimmt, und in die der Thränenkanal von Lacerta münden soll, in Wegfall. Weber beschreibt nämlich nach seinen Schnitten eine zwischen dem unteren Fortsatz des Nasenknorpels und dem Palatinfortsatz des Oberkiefers gelegene, anfangs flache und nach aussen und oben gerichtete Einsenkung, welche, nach vorn tiefer werdend, den Thränenkanal verfangen soll. Dabei zieht sich der Nasenknorpel mehr nach dem oberen Theil der Nasenhöhle zurück und es wird die innere Wand der Rinne, deren Oeffnung nach der Choane sieht, nur durch

die beiden vereinigten Schleimhäute der Nase und des Thränennasenganges gebildet. Die Mündung des Thränenkanals findet nach dieser von Weber und ebenso von Born vertretenen Ansicht in der durch B gehenden horizontalen Führungslinie statt. Ich meine jedoch, dass die Rinne nichts andres ist, als der unterste Theil des Thränenkanals selbst, der in Folge seiner am Ende immer bedeutender werdenden Erweiterung sich mit seinem hinteren Rande nochmals nach hinten wendet. Darnach entspricht der Mündungsspalte des Thränenkanals die durch C gehende horizontale Führungslinie (Tafel II, Fig. 21), und die Mündung des Thränenkanals erfolgt direkt in die Choane (Tafel II, Fig. 2 ch, m.) Die erstere erstreckt sich zum Theil über die Choane nach vorn hinaus auf das Gaumendach. Dasselbe wird vom Palatinfortsatz des Oberkiefers und vom Vomer gebildet. Zwischen beiden bleibt jederseits eine in die Rachenhöhle mündende, und sich von vorn nach hinten erstreckende Falte, die kurz hinter dem Jacobsonschen Organe (J) beginnt und nach hinten zu tiefer wird. (Tafel II, Fig. 1 u. 2 R.) Der Grund dieser Rinne am Gaumendach ist von der Nasenhöhle nur durch Bindegewebe und wenig Knorpel getrennt. Ihre Ebene ist etwas schräg nach unten und innen gerichtet. Indem sich nun das vorderste Ende des Thränenkanals, dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers medial aufliegend und nach innen vom Vomer bedeckt, am Gaumendach nach vorn erstreckt, mündet derselbe in den hintersten Theil dieser Rinne, doch sind genaue Angaben darüber, wo der Thränenkanal aufhört und die eigentliche Rinne beginnt, nicht möglich, da beide ohne merkliche Differenzirung in einander übergehen: Die Einmündung findet am oberen Ende der Rinne, und nicht auf einer Seite derselben statt, wie auch Richtung und Breite bei Thränenkanal und Rinne die gleichen sind. — Die sonstigen Beziehungen des Thränenkanals sind von Weber und Born so ausführlich geschildert worden, dass ich auf deren oben citirte Werke verweisen darf.

Ausser *Lacerta* habe ich von den Sauriern noch einen, allerdings stark laedirten Kopf von *Platydactylus*, einen Vertreter der *Ascalobaten*, untersuchen können, über dessen

Verhalten in Bezug auf Verlauf und Mündung des Thränennasenganges eine sehr detailirte Darstellung von Born vorhanden ist, und werde ich deshalb hier nur eine gedrängtere Darstellung des Thränenkanals von *Platydactylus* geben.

Im Gegensatz zu *Lacerta*, von welchem Saurier *Platydactylus* am meisten hinsichtlich der Beschaffenheit des Thränenkanals abzuweichen scheint, behält derselbe bei *Platydactylus*, sobald er das *Foramen lacrymale* passirt hat, das, wie schon erwähnt, nur aus *Praefrontale* und *Maxillare* gebildet wird und tief auf der Seite des Schädels gelegen ist, seine ursprüngliche Weite bis zur Mündung bei. Anfangs nach unten zu vom *Maxillare* und zum Theil von einem Fortsatz des Nasenknorpels begrenzt, tritt er bald auf den Palatinfortsatz des Oberkiefers über, dem er bis zu seiner Mündung aufgelagert bleibt. (Tafel II, Fig. 6 l, m, Diese findet nun nicht wie bei *Lacerta* innerhalb der Nasenhöhle resp. der Choane in Gestalt einer langen Spalte statt, sondern der Thränenkanal geht bei *Platydactylus* am Boden der Nasenhöhle nach vorn, um sich dort in eine, vom Gaumendach der Rachenhöhle aus aufsteigende, aber von der Nasenhöhle getrennte Rinne (Tafel II, Fig. 4 u. 5 R) zu öffnen, so dass der Thränenkanal, wenn auch indirekt, in die Rachen- und nicht in die Nasenhöhle, resp. Choane mündet. War nun bei *Lacerta* die Rinne in ihrer ganzen Ausdehnung schräg vom Gaumendach nach oben und aussen gerichtet, so besteht sie hier aus einem vom Gaumen aufsteigenden verticalen Theil und einem sich an diesen anschliessenden horizontal nach aussen umbiegenden Theil. Der aufsteigende Ast fällt innerhalb der Choane mit dieser selbst zusammen, während der horizontale am Boden der Nasenhöhle nach aussen dringt und so denselben vom knöchernen resp. knorpeligen Theil des hinteren Gaumengewölbes abhebt. (Vergleiche hierzu die Fig. 6 auf Tafel II.) Der Boden der Nasenhöhle erscheint in Folge dessen als ein weicher Wulst (n), der vom Ansatz der Muschel schräg nach innen einragt. Weiter nach vorn verbindet er sich mit den Weichtheilen des mittleren Gaumendaches, das vom Vomer, resp der Concha gestützt wird. Der Thränenkanal verläuft somit anfangs am Boden der Nasenhöhle neben dem hori-

zontalen Theil der Rinne (R) und wird nach unten vom *Maxillare* resp. dessen Gaumenfortsatz (m), nach oben von der Ansatzplatte des Muschelknorpels umgeben. Während nun bei *Lacerta* die Rinne bis zu ihrem vorderen Ende einfach verlief, wird sie bei *Platydactylus* durch ein von der vorderen Spitze eindringendes häutiges Läppchen am Ende in zwei Theile (Tafel II, Fig. 4; a, b) getheilt, von denen der innere bald endigt, indem er sich schnell verflacht, wogegen der äussere sich weiter nach vorn erstreckt. Bemerken will ich dabei, dass die beiden Rinnen an und für sich nicht so viel divergiren, als es nach der Zeichnung der Gaumenfläche (Tafel II, Fig. 4) der Fall zu sein scheint; vielmehr liegen dieselben direct neben einander, da das trennende Häutchen sehr dünn ist. (Tafel III, Fig. 22). Nur an seinem, am Gaumen gelegenen Ende verdickt sich dasselbe und zwar besonders nach aussen, so dass die Mündung der äusseren Rinne (a) scheinbar nach aussen gedrängt wird. Die innere Rinne (b) besteht übrigens nur aus einem senkrecht aufsteigenden Theil, da die Falte nicht im Grunde des horizontalen Astes des vereinigten Rinne (R) sondern am Grunde des aufrechten Theiles (c) ansetzt. In die äussere Rinne münden nun sowohl Jacobson'sches Organ als auch der Thränennasengang, letzterer nahe dem Vereinigungspunkt (Tafel II, Fig. 4; x) der beiden Rinnen auf einer kleinen Falte, welche sich am Grunde des horizontalen Astes der äusseren Rinne erhebt, und zwar in Gestalt einer sehr kurzen Spalte, die der Weite des Thränenkanals entspricht. In seinem letzten Theil wird der Tkränenkanal noch theilweise von der *Concha* überlagert, die sich vor der Mündung des Thränennasenganges muschelförmig erweitert, um von der Nasenhöhle aus mit ihrer concaven Fläche das Jacobson'sche Organ zu bedecken Dasselbe mündet in die äussere Rinne kurz hinter der Spalte des Thränenkanals. Uebrigens scheint sich, wie ich aus einer sorgfältigen Sondirung schliesse, der Thränenkanal über seine Mündung hinaus bis zum Jacobson'schen Organ fortzusetzen, da die Sonde hier zum Vorschein kam. Eine genauere Untersuchung hierüber war mir nicht möglich, da ich kein Schnittmaterial besass.

Sehr ähnlich, wie *Platydactylus*, verhält sich *Hemidactylus*, wo jedoch nach Born ausser der einen Mündung des Thränenkanals noch eine zweite vorhanden ist. Ferner hat Born noch eine Anzahl andrer Saurier untersucht, so z. B. mehrere aus der Gruppe der von Duméril und Bibron als *Eunotes* bezeichneten Reptilien, bei denen das Verhalten des Thränenkanals dem bei *Platydactylus* sehr nahe kommt. Der Unterschied besteht nur darin, dass der Thränenkanal bei den *Eunota* sich in die mediale Rinne öffnet, welche Beziehung bei den *Ascalobaten* nur angedeutet war. Indem sich ferner die die beiden Rinnen trennende Falte verkürzt, so dass sich dieselben weiter vorn als bei *Platydactylus* vereinigen, kommt das hintere Ende der Thränenspalte noch an die mediale Seite der lateralen Rinne zu liegen. Ausserdem ist die Lichtung des Thränenkanals vielfach sehr gross, was auch von der Ausmündungsspalte gilt, die sich zuweilen, wie bei *Draco*, *Grammatophora* und *Leiosaurus* bis in die Choane hinein erstreckt, während sie bei andern *Eunota*, z. B. bei *Liolaemus* und *Sceleponus*, noch vor derselben sich in die laterale Rinne öffnet, so dass beim Beginn der Choane der Thränenkanal schon gegen die Rinne abgeschlossen ist. Bei *Chamaeleo* fand Born in Bezug auf den Thränenkanal und dessen Ausmündung ein sehr ähnliches Verhalten wie bei *Draco*, indem die Mündungsspalte des ebenfalls sehr weiten Thränennasenganges eine Strecke vor der Choane begann, sich aber auch noch in diese hineinzog.

Schliesslich erwähne ich von den Sauriern noch *Monitor*, bei welchem Born die Ausmündung des Thränenkanals ähnlich wie bei *Lacerta* innerhalb der Choane in Gestalt einer schlitzförmigen Oeffnung vorfand. Die genaueren Details hierüber, sowie über die Verhältnisse bei den vorher beschriebenen Sauriern muss ich bei Born nachzulesen bitten, da ein näheres Eingehen hierauf mich zu weit führen würde.

Wie aus dem hier Bemerkten hervorgeht, sind die wesentlichsten Verschiedenheiten durch die Lage der Ausmündung des Thränenkanals bedingt, die innerhalb der Choane, oder vor derselben in eine Rinne, — die sich vom

Jacobson'schen Organ bis zur Choane und in diese hinein erstreckt, — stattfinden oder sich auf beide ausdehnen kann.

Ehe ich nun zur Schilderung der Verhältnisse bei den übrigen Reptilien übergehe, muss ich hier noch eines eigenthümlichen Gebildes gedenken, das schon Solger[1]) bei Beschreibung der Nasenhöhle der Saurier erwähnt. Es ist dies ein knorpeliger Fortsatz der Nasenkapsel, welcher sich über den Beginn des Thränenkanals am Boden der *Orbita* nach hinten erstreckt, und zwar bald frei, bald von Knochen mehr oder weniger umgeben. Dieser Knorpelfortsatz hat von Weber[2]) eine sehr eingehende Darstellung erfahren und wurde von Solger ausser bei *Lacerta* auch bei *Chamaeleo* und *Tropidurus* erwähnt, während Born ihn bei *Platydactylus* anführt.

Obgleich nun Vögel und Saurier manche Beziehungen erkennen lassen, die beiden gemein sind, so ist es mir sowohl bei den Hühnervögeln, als auch bei *Anas* und *Anser* nicht gelungen, diesen knorpeligen Fortsatz, der in die innere Begrenzung des Thränenkanals eingehende Nasenwand aufzufinden, was wohl in der verschiedenen Ausbildung des Nasenknorpels bei Vögeln und Sauriern seinen Grund hat. Während nämlich bei den Sauriern der Nasenknorpel, je weiter nach hinten, umsomehr in seiner lateralen Ausdehnung von oben nach unten zu abnimmt, wobei er in der Begrenzung der Nasenhöhle und des Thränenkanals vom Praefrontale ersetzt wird, erhält sich der Nasenknorpel der Vögel wesentlich im oberen und hinteren Theil der Nasenhöhle, der noch über den hinteren Endpunkt der Choane hinausragt und sich zwischen die vorderen Partien der beiden Augenhöhlen hineinschiebt (Tafel I, Fig. 3). Hier bildet der Nasenknorpel noch die dritte, hintere Muschel, welche wir bei den Sauriern ebensowenig finden, wie überhaupt diese ganze hintere Erweiterung der Nasenhöhle. Das hintere Ende des Nasenknorpels liegt daher

1) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung etc. der Reptilien. Morph. Jahrbuch, Band I, pag. 482.

2) Weber: l. c. pag. 333.

bei den Vögeln nicht am Boden der *Orbita*, — wo die Fortsetzung des Knorpels nach hinten auch durch die Erweiterung des *Processus palatinus* verhindert wird, — sondern neben derselben, und zwar direkt unter dem *Frontale* Er läuft hier nun nicht in einen Knorpelfaden aus, sondern der laterale und der septale Nasenknorpel vereinigen sich hier und schliessen die Nasenhöhle gegen die Augenhöhle durch eine blindsack- resp. muschelartige Knorpelfläche ab.

In Betreff der Thränenwege der Schlangen galt bis in die neueste Zeit die einzige darüber vorhandene Arbeit von Cloquet, welche ich schon oben erwähnt habe und die sehr überzeugend geschrieben ist, als eine fast völlig umfassende Darstellung. Erst 1872 wies Leydig in einer kurzen Notiz auf die grossen Fehler der Cloquet'schen Untersuchungen hin, die Notiz findet sich in der Arbeit Leydig's: Ueber die Sinnesorgane der Schlangen. Indem Cloquet den Beginn der Thränenwege richtig darstellt, lässt er den Thränenkanal in einem, von ihm als *Sac* oder *Sinus intermaxillaire* benannten, zwischen Oberkiefer und *Palatinum* einerseits und dem weichen Gaumendach und dem Boden der Nasenhöhle andrerseits gelegenen Hohlraum münden, der sich nach hinten zu bis unter die Augen, nach vorn aber bis zur Schnauzenspitze ausdehnen soll. Am vorderen Ende sollen die beiderseitigen Hohlräume miteinander communiciren, kurz dahinter aber jederseits durch eine punktförmige Oeffnung nahe der Mittellinie in die Rachenhöhle münden. So sehr ich nun die Unrichtigkeit dieser Darstellung der Thränenwege der Schlangen durch meine eigenen Untersuchungen bestätigt fand, so muss ich doch hinzufügen, dass mich, ehe ich die Notiz Leydig's zu Händen bekam, die Arbeit Cloquet's dermassen von der „*exactitude scrupuleuse*" seiner Untersuchungen überzeugte, dass ich die Arbeit ohne irgend welch' Bedenken meiner vergleichenden Darstellung zu Grunde legen zu können meinte, zumal es mir an Material zu einer mikroskopischen Untersuchung mangelte. Ich bemerke dies, um mich zu entschuldigen, wenn die folgende Beschreibung der Thränenwege keine ganz erschöpfende ist. Die Leydig'sche

Notiz kam mir nämlich erst kurz vor Abschluss meiner Arbeit zu Gesicht, in einer Zeit, in der ich mir kein genügendes, und vor Allem kein frisches Material mehr verschaffen konnte. Es standen mir nur zur Verfügung eine *Tropidonotus* und eine *Heteronotus,* von welch' letzterer ich das günstigste Resultat erhielt.

Das Versprechen, welches Leydig am Schluss seiner Notiz über die Fehler der Cloquet'schen Darstellung hinzufügt, er werde anderwärts darauf zurückkommen, hat derselbe leider bis jetzt meines Wissens unerfüllt gelassen: ich habe nirgends eine Angabe Leydig's über die eigentliche Beschaffenheit der Thränenwege der Schlangen gefunden. Da auch von anderen Autoren keine diesbezüglichen Angaben vorliegen, so will ich, soweit als nach einmaliger Präparation des Thränennasenganges die Darstellung der Verhältnisse erschöpft werden kann, dieselbe hier folgen lassen, nachdem ich zuvor noch einige Bemerkungen über den Gesichtstheil und die Nasenhöhle dieser Thiere vorausgeschickt habe.

Am vorderen Theil der Nasenhöhle finden wir knöcherne Skelettheile nur im *Septum* und in den diesem zunächst gelegenen Partien des Nasendaches und des Nasenbodens. Das Nasendach wird gebildet von dem sehr schmalen *Nasale,* während am Boden der Nasenhöhle die nach vorn gerichteten und ebenfalls wenig in die Breite entwickelten Fortsätze der *Conchae* auftreten. Im übrigen, also an den äusseren Theilen des Nasenbodens, an den lateralen Wänden und theilweise am Dach, würden die Nasenhöhlen nur vom Nasenknorpel begrenzt. Weiter nach hinten liegen am Boden der Nasenhöhle die eigentlichen Hauptstücke der *Conchae.* Diese bilden jederseits eine Art Muschel, deren convexe Fläche nach oben und innen in die Nasenhöhle hineinragt und den Raum derselben in verticaler Richtung beträchtlich einengt. Die convexe Fläche bildet das Dach des unter der Nasenhöhle gelegenen Jacobson'schen Organs. Ausserdem findet sich an der *Concha* ein nach aussen gerichteter und am Ende etwas nach oben umbiegender seitlicher Fortsatz, der zum Theil den äusseren Nasenknorpel umfasst, so dass hier die Nasenhöhle auf der Unter-

seite in ihrer ganzen Breite von Knochen begrenzt wird. Unterhalb der *Concha* ist, wie schon erwähnt, das Jacobson'sche Organ gelegen, das nach der Rachenhöhle zu durch den *Vomer* abgeschlossen wird. Auch an diesem können wir einen vorderen Fortsatz wahrnehmen, der sich dem der *Concha* von unten anlegt, während der Haupttheil des *Vomer* ebenfalls eine muschelförmige Gestalt aufweist, so dass die Hohlfläche nach oben, der Nasenhöhle zugekehrt ist. Die Ausmündung des Jacobson'schen Organs erfolgt nach der Rachenhöhle zu durch eine am Skelet sehr deutlich erkennbare Oeffnung, die zum grössten Theil vom *Vomer* und nur wenig — und zwar nach vorn und aussen — von der *Concha* gebildet wird. Nach hinten besitzen *Concha* und *Vomer* je einen Fortsatz, von denen der des letzteren Knochens den der *Concha* etwas überragt. Da beide Fortsätze sehr nahe der Mittellinie des Schädels verlaufen, so treten sie zum eigentlichen Nasenboden in keine Beziehung, um so weniger, als die Nasenhöhle durch das Jacobson'sche Organ etwas nach aussen gedrängt worden ist und erst nahe der Choane sich der Mittellinie nähert. Während nun bei *Tropidonotus* der hinterste Theil der Nasenhöhle nach unten überhaupt ohne Beziehung zu Knochentheilen bleibt, indem nur die Seitenwand der Choane durch das stark entwickelte, zwischen *Vomer* und *Maxillare* nach vorn reichende *Palatinum* begrenzt wird, erstreckt sich dagegen bei *Heterodotus* das letzterwähnte Knochenstück theilweise von aussen her unter die Nasenhöhle. Es verbreitert sich nämlich am vorderen Ende nach innen zu etwas plattenförmig und geht eine, wenn auch sehr lockere Verbindung einerseits mit dem untern Rand des *Praefrontale* und andrerseits mit dem *Vomer* ein, so dass es in die Ecke zwischen den Haupttheil und den hinteren Fortsatz des *Vomer* hineinragt. Ueber diese Erweiterung des *Palatinums* hinweg mündet die Nasenhöhle durch die Choane in die Rachenhöhle (Tafel II, Fig. 7), indem dabei die Nasenhöhle nach hinten und zum Theil nach aussen durch das *Praefrontale* abgeschlossen wird. Was die Knorpelbildungen der Nasenhöhle betrifft, so konnte ich nur eine von der lateralen Wand frei in die Höhle einragende Ein-

buchtung des Nasenknorpels wahrnehmen (Tafel II, Fig. 8n die oberhalb des Jacobson'schen Organs am Dache der Nasenhöhle beginnt, sich durch dieselbe nach hinten und unten zieht, — wobei sie sich immermehr von der lateralen Nasenwand abhebt —, und die kurz vor der Choane mit einem stilartigen, nach unten gerichteten Fortsatz endigt (Tafel II, Fig. 8i). In Bezug auf den *Sinus intermaxillaire* (Cloquets), der nichts weiter als ein geschlossener und zwar, wie Leydig schon bemerkt, lymphatischer Hohlraum ist und der mit den Thränenwegen in keinem Zusammenhang steht, möchte ich noch erwähnen, dass er sich zwischen *Maxillare* und *Palatinum* resp. *Vomer* einerseits, und zwischen Schleimhaut der Nasenhöhle und Schleimhaut des Rachens andrerseits ausdehnt, und dass ich ihn von mehreren sehr starken Gefässen durchsetzt fand. Die plattenförmige Erweiterung des *Palatinums* liegt oberhalb des Hohlraums.

Ich gehe nun zur speciellen Schilderung des Verlaufs des Thränenkanals von *Heteronotus* über (Tafel II, Fig. 7 und 8). Nachdem derselbe das *Praefrontale* passirt hat, was an einer ziemlich tief gelegenen Stelle, nur wenig über dem Niveau des Nasenbodens geschieht, kommt der Thränenkanal zwischen einen nach vorn gerichteten, unter der äusseren Haut gelegenen Fortsatz des *Praefrontale* und den Knorpel der Nasenhöhle zu liegen. Indem er dabei im Wesentlichen nach vorn verläuft, senkt er sich gleichzeitig nach abwärts und innen um den stielartigen Fortsatz der Nasenmuschel herum, so dass er bald den äusseren Rand des Bodens der Nasenhöhle erreicht hat. Damit ist er aber zugleich an der oberen Begrenzung des Lymphraumes angekommen und zwar nahe dem vorderen Rand des *Palatinums*. Vor diesem wendet er sich zunächst zwischen Lymphraum und dem Boden der Nasenhöhle, in Bindegewebe eingebettet nach innen und im geringen Grade wieder nach hinten. Am inneren Ende des Vorderrandes vom *Palatinum*, wo die obere Wand des Lymphraums in die mediale seitliche übergeht, biegt dann auch der Thränenkanal, vom Boden der Nasenhöhle sich entfernend, nach unten und erreicht damit die Schleimhaut der Rachenhöhle,

wo er plötzlich wieder die Richtung nach vorn einschlägt. Dies findet statt in der zwischen dem Haupttheil und dem hinteren Fortsatz des *Vomer* gelegenen Ecke. Von dieser aus führt nun an der Gaumenfläche des *Vomer* eine flache Einsenkung von hinten nach der Oeffnung des Jacobson'schen Organs hin. Sobald der Thränenkanal sich nach vorn wendet, kommt er in diese Einsenkung zu liegen, wobei er nach der Rachenhöhle zu immer nur von der Schleimhaut bedeckt wird. Der letzte Theil des Thränenkanals hat somit gar nichts mit der Nasenhöhle zu thun, sondern gehört gänzlich der Rachenhöhle an. Nahe der Mittellinie des Schädels erstreckt er sich zwischen *Vomer* und Schleimhaut des Gaumens nach vorn, bis er die Oeffnung des Jacobson'schen Organs erreicht hat, über die er sich jedoch, wie ich aus einer Sondirung schliesse, noch weit hinaus erstreckt, so dass er fast bis ans vordere Ende der Lymphräume reicht, die nahe der Schnauzenspitze mit einander communiciren. Doch fand ich am vorderen Ende des Thränenkanals keinerlei Oeffnung, sondern die Ausmündung desselben findet zugleich mit derjenigen des Jacobson'schen Organes statt, und zwar durch eine schlitzförmige von vorn nach hinten gerichtete Oeffnung der Gaumenschleimhaut, welche so klein ist, dass sie nur mit grosser Mühe aufzufinden war, und die etwas seitlich und zwar nach aussen vom eigentlichen Thränenkanal direkt über der von *Vomer* und *Concha* gebildeten Oeffnung des Jacobson'schen Organs liegt (Tafel II, Fig. 7). Der Thränenkanal mündet nun, soviel ich bei der ausserordentlichen Kleinheit der in Frage kommenden Theile erkennen konnte, zunächst in den Ausführungsgang des Jacobson'schen Organs und durch und mit diesem nach aussen in die Rachenhöhle.

Hieraus ergiebt sich, dass wir in dem Verlauf des Thränenkanals bei den Schlangen nicht unwesentliche Abweichungen von den Verhältnissen bei den Sauriern constatiren können. Diese Verschiedenheit scheint mir lediglich auf der Bildung des Skelets, resp. auf der den Schlangen eigenthümlichen besonderen Beweglichkeit des Kiefergerüstes zu beruhen. So bleibt z. B. bei den Schlangen

der Thränenkanal ohne jedwede innigere Beziehung zum *Maxillare*, während er bei den Sauriern auf dem medialen Fortsatz desselben nach vorn verlief. Einmal aber fehlt den Schlangen dieser mediale (Palatin-) Fortsatz und zweitens zeichnet sich der Oberkiefer durch eine relativ grosse Beweglichkeit gegen die übrigen Gesichtsknochen aus; daher kann er dem Thränenkanal nicht zur Befestigung dienen und bleibt ohne Verbindung mit ihm. Dasselbe gilt vom *Palatinum*, und so sind die beiden einzigen Knochen, mit denen der Thränenkanal der Schlangen in feste Verbindung tritt, das *Praefrontale* und der *Vomer*, dem er sich auf dessen Unterseite innig anlegt. Auf die erwähnten beiden Eigenschaften des Oberkiefers, also das Fehlen des Palatinfortsatzes und die relative Beweglichkeit, ist auch das Fehlen der Rinne am Gaumendach der Schlangen zurückzuführen, die sich bei den Sauriern zwischen den einander sehr nahe liegenden und in gegenseitiger fester Lagerung befindlichen Oberkiefer und *Vomer* hinzog und den Thränenkanal aufnahm. Bei den Schlangen wird der Raum zwischen den beiden Knochen zum Theil vom *Palatinum* zum Theil vom Lymphraum ausgefüllt, wodurch die Bildung einer Rinne, deren Wände doch fest und sicher gelagert sein müssen, unmöglich wird.

Bei den Krokodilen sind die Verhältnisse sowohl von denen der Saurier, als auch denen der Schlangen völlig verschieden, und nähern sie sich sogar in gewisser Beziehung denjenigen der Vögel. Da der Thränenkanal bei den Krokodilen gänzlich der Nasenhöhle zugehört, werde ich auch diese einer genauen Darstellung unterziehen.

Vor allem fällt die mächtige Entwickelung der Nasenhöhle auf, die durch die bedeutende Ausdehnung des Gesichtstheils am Krokodilschädel bedingt wird. Zwar haben wir oft auch bei den Vögeln sehr lange Schnäbel zu constatiren, aber die eigentlichen Nasenhöhlen bleiben dort meist verhältnissmässig kurz, indem sie erst weit oben zur Seite des Schnabels beginnen, wie dies z. B. bei *Ciconia* und *Buceros* der Fall ist, und was besonders durch das Princip der Leichtigkeit bei den Vögeln bedingt wird. Bei den Kroko-

dilen reichen die Nasenhöhlen bis vor zur Schnauzenspitze. Sie beginnen hier mit einem schräg von oben nach innen führenden, kurzen und auf dem Querschnitt ovalen Vorraum, der in die eigentlichen, von vorn nach hinten gerichteten Nasenhöhlen übergeht. Was die Beschaffenheit dieser und der Nebenräume betrifft, so sind dieselben in Bezug auf die Morphologie und besonders die Muschelbildungen zwar schon von Gegenbaur[1]) und Solger[2]) beschrieben worden, doch nur soweit, als es die Frage nach der Zahl der bei den Krokodilen auftretenden Muscheln erforderte und wobei die Muschel als eine von der Wand her entspringende, selbständige, von einer einfachen Fortsetzung des Skelets der Wand gestützte Einragung definirt wurde. Doch kann ich mich, wie schon Born[3]), und auch neuerdings Solger selbst, dieser Gegenbaur'schen Definition nicht anschliessen. Indem das Wesentlichste der Muschel vor allem ihre Function ist, die in der Vergrösserung der Schleimhautfläche der Nase besteht, ist als Muschel jede zur Vergrösserung der inneren Nasenfläche beitragende Ausbildung des von der Schleimhaut der Nasenhöhle bedeckten lateralen Nasenknorpels zu betrachten. Ob diese Bildung als eine besondere einfache Fortsetzung oder durch Einstülpung des Nasenknorpels nach innen zu oder auf andere Weise zu Stande kommt, muss zunächst bei der Frage nach der Muschelbildung ausser Betracht bleiben, und kann darauf nur eine Eintheilung der Nasenmuscheln gegründet werden. Welche Muschel als erste, zweite oder dritte zu bezeichnen ist, kann nur durch die Entwickelungsgeschichte entschieden werden. „Die erste Einragung, welche sich nachweisen lässt, ist die primäre, die folgende ist die secundäre u. s. f.

Unter Zugrundelegung dieser Auffassung der Nasenmuscheln werde ich im Folgenden die Nasenhöhle und den

1) Gegenbaur: Ueber die Nasenmuscheln der Vögel: Jenaische Zeitschrift, B. VII, pag. 1.

2) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung der Reptilien. Morph. Jahrbuch, B. I, pag 483.

3) Born: Ueber die Nasenhöhlen und den Thränennasengang der amnioten Wirbelthiere. Morph. Jahrbuch. B. V. pag. 135.

Verlauf des Thränenkanals schildern, wie ich sie nach Schnitten durch einen in Folge einer Sprengung der Schädelknochen allerdings etwas lacdirten Krokodilschädel von 93 mm Länge vorfand, wobei ich bemerke, dass wir bei den Krokodilen 3 Nasenmuscheln unterscheiden können.

Die Nasenhöhlen beginnen zwischen den beiden Augenhöhlen als nach hinten blind geschlossene Hohlräume, welche kurz vor den Augenhöhlen eine mächtige Erweiterung erfahren und dem Nasenknorpel zu ganz bedeutenden Bildungen Raum geben. Wir finden an einem Schnitt, der durch diese hinterste Region der Nasenhöhle gelegt ist (Tafel II, Fig. 9 und welcher der Führungslinie D″ in Figur 6 auf Taf. III entspricht, Folgendes. In die knöcherne Umgrenzung der Nasenhöhle gehen ein: oben das *Praefrontale* (p) und das *Lacrymale* (l), in dem der Thränenkanal (th) verläuft, und das *Maxillare* (m), welches auch, zum Theil mit dem *Iugale*, die äussere Wand der Nasenhöhle ausmacht. Den Boden bildet der mediale Fortsatz (m′) des Oberkiefers und ganz innen das *Palatinum* (pal), das keilförmig in das wesentlich von den Medialfortsätzen des Oberkiefers gebildete knöcherne Gaumendach von hinten eindringt. (Tafel II, Fig. 2 m und pal.) Im inneren unteren Winkel der Nasenhöhle liegt, von einer Knochenlamelle umwandet, der hintere Nasengang (d), der zu der bis hinter das *Pterygoid* gerückten Choane führt. Der grösste Theil der Nasenhöhle ist von Knorpel ausgekleidet, der sich der knöchernen Wandung fest anschliesst an zwei Stellen aber sich davon abhebt und zwei Lücken bildet. (Tafel II, Fig. 9.) Einmal geschieht dies, wie schon Solger[1]) bemerkt, am Nasendach, dort wo sich der Knorpel zu einer Muschel erweitert. Der Knorpel hebt sich, nach unten etwas eingebuchtet, vom Knochen ab, so dass ein dreieckig gespalteter, mit Bindegewebe, Blutgefässen und einem Nervenast erfüllter Raum (e) gebildet wird. Zweitens sehen wir eine Lücke (e′) zwischen Knorpel- und Knochenwand an der lateralen Seite der Nasenhöhle. Hier zeigt die knöcherne Wandung der Nasenhöhle eine sehr bedeutende Ausbuchtung nach aussen, welche sich

1) Solger: l. c. pag. 484.

nach oben vom *Lacrymale* begrenzt, tief in das mächtig entwickelte *Maxillare sup.* hineinerstreckt. Der Knorpel jedoch folgt dieser Ausbuchtung nicht, sondern er schliesst die Höhlung derselben von der eigentlichen Nasenhöhle ab, indem er sich unterhalb des Thränenkanals (th) vom *Lacrymale* abhebt und in einer sehr wenig nach aussen gebogenen Linie zum Boden des Nasenraums verläuft, den er, keilförmig endigend, nur im äusseren Theil bedeckt. Die seitliche Lücke ist zum grossen Theil von Bindegewebe, Blutgefässen und einem Ast (n) des *Trigeminus* erfüllt.

Mit Rücksicht auf die Muschelbildungen können wir an diesem Schnitt deren zwei unterscheiden; die eine, nach Gegenbaur die einzige wahre Muschel der Krokodile (Tafel III, Fig. 6 I,) setzt am oberen Theil des Nasenknorpels an und hängt nach unten in den Nasenraum hinein. Sie besteht an dem vorliegenden Schnitt aus einem ringsum geschlossenen Knorpelring (r) der sich vermittels eines Knorpelstils (t) an der eigentlichen Knorpelwand der Nasenhöhle befestigt. Vor und hinter dem Schnitt ist der Ring kein geschlossener, sondern der Knorpelstil theilt sich scheinbar in zwei Lamellen, eine äussere und eine innere. Die zweite[1]) (Tfl. III, Fig. 6, II; Tfl. II, Fig. 9, II.) ist als ein an der lateralen Seite der Nasenhöhle gelegener und viereckig gestalteter Hohlraum entwickelt, der rings von Knorpel umgeben ist und fast den ganzen seitwärts von der ersten Muschel gelegenen Nasenraum ausfüllt. Die äussere Wand wird von dem die Nasenhöhle begrenzenden Knorpel selbst gebildet, während der Hohlraum nach den übrigen drei Seiten durch eine Knorpellamelle abgeschlossen wird, die sich in der äusseren oberen Ecke des Nasenknorpels inserirt. Sie verläuft anfangs horizontal nach innen, dann nach unten, und schliesslich wieder nach aussen, um sich hier mit dem eigentlichen Nasenknorpel nahe dessen unterem spitzen Ende wieder zu verbinden. Längs dieser unteren Verwachsungslinie findet sich im Nasenknorpel ein sehr kleiner Canal (h) der stets lateral vom grossen Sinus gelegen ist, und nach vorn

1) Diese Muschel wird bei Gegenbaur als Vorsprung bezeichnet (siehe Gegenbaur l. c., Taf. I., Fig, 6 D).

blind endigt. Der eigentliche Nasenraum besteht somit an dieser Stelle nur aus einem medial gelegenen, grösseren Theil (N), der sich nach aussen in zwei Spalten fortsetzt, von denen wir einen oberen (f) und einen unteren unterscheiden können.

Der Thränennasengang (th) hat hier den knöchernen Canal noch nicht verlassen, — den er übrigens nicht ganz ausfüllt —, sondern er liegt noch innerhalb des *Lacrymale*, seitlich am Schädel und oberhalb der lateralen knorpeligen Wand der Nasenhöhle, zum Theil über der seitlichen Lücke. —

Der nächste Schnitt (Tafel II, Fig. 10) ist in der Führungslinie *D'''* in Figur 6 auf Tafel III genommen. Zunächst sehen wir, dass das *Lacrymale* hier verschwunden ist und dass der grösste Theil der knöchernen Nasenhöhle vom *Maxillare* gebildet wird, das verschiedene Veränderungen erfahren hat. Vor allem wird die laterale Lücke (*e'*) jetzt nicht mehr durch den Nasenknorpel, sondern durch eine knöcherne Lamelle (*q*) des Oberkiefers, welche von oben schräg nach innen zum Boden des Nasenraums verläuft, abgeschlossen. Diese Platte kommt dadurch zu Stande, dass, während der Thränenkanal noch knöchern umwandet ist, am oberen, inneren Rand des *Maxillare* ein schräg nach innen und unten gerichtetes Knochenblättchen sich ausbildet, das, je mehr der knöcherne Thränenkanal sich nach unten öffnet, sich umsomehr entwickelt und sich schliesslich mit einem von unten aufsteigenden Blättchen vereinigt. Dabei wird die Lücke nicht mehr von Bindegewebe etc. ausgefüllt, sondern ihr Lumen ist grösser geworden und der Nerv hat sich mit den Blutgefässen der lateralen Wand des knöchernen Nebenraumes angelegt, indem er durch eine feine, aber sehr feste Haut, die den übrigen Hohlraum auskleidet, gegen diesen abgegrenzt wird. Innerhalb des knöchernen Nasenbodens selbst ist es zur Bildung eines weiteren, kleinen Hohlraums (*e''*) gekommen, in dem wir eine gleiche Haut, wie in *e'* vorfinden.

Der Nasenknorpel steht hier nur am obersten Theil mit dem die Nasenhöhle umgebenden Knochen in direkter

Verbindung. Der seitwärts vom Ansatz der ersten Muschel gelegene Knorpel hat sich vom Knochen losgetrennt. Die laterale Lamelle der ersten Muschel hat sich mit der zweiten Muschel verbunden, so dass eine vollständige Verschmelzung eingetreten ist. Die mediale Lamelle bildet die untere Begrenzung einer kleinen Nische (n), und verbindet sich schliesslich nochmals mit dem lateralen Zweig. Die zweite Muschel hat sich völlig vom Knochen abgehoben und wird lediglich dadurch gehalten, dass sie einmal, wie schon erwähnt, sich mit dem lateralen Zweig der 1. Muschel vereinigt, und dass sie zweitens durch ein fibröses Gewebe mit dem knöchernen Dach der Nasenhöhle in Beziehung tritt. Ihr Lumen ist bedeutend reducirt, und sie hat insofern eine Lagenveränderung erfahren, als in Folge des relativ raschen Schwundes desjenigen Theils des Nasenknorpels, welcher sich zwischen der 1. und 2. Muschel am Dach der Nasenhöhle ausdehnte, der vordere Theil der 2. Muschel sich gedreht hat. Der Spaltraum *f* ist verschwunden, während *g* an Ausdehnung gewonnen hat. Der den Boden der Nasenhöhle anfangs zum Theil bedeckende Fortsatz (s) des Nasenknorpels ist auf die Seite der zweiten Muschel gerückt. Ueber ihm liegt die blinde Endigung (x) des kleinen Canals, der in Figur 9 derselben Tafel mit *h* bezeichnet ist. Die Verengerung des Lumens der zweiten Muschel erfolgt derart, dass die Muschel die in Figur 10 dargestellte Weite bereits eine Strecke hinter dem Schnitt hat, doch liegt dort die Wandung mehr lateral, so dass die innere Partie derselben zum grossen Theil die Oeffnung der Muschel in Fig. 10 verdeckt. Am Dach der knorpeligen Muschel gelangt die Höhlung derselben zum Durchbruch, wird aber durch eine sehr feste bindegewebige Haut verschlossen. Was nun den Thräenenkanal betrifft, so hat derselbe in dem Schnitt, welchen Fig. 10 auf Taf. II darstellt, den knöchernen Thränenkanal verlassen. Er liegt, umgeben von ein paar Blutgefässen und Nervenästchen, völlig frei von Knochen unter dem Dach der Nasenhöhle in einer starken Bindegewebsschicht. Dieselbe erstreckt sich bis zu der am Ansatzpunkt der ersten Muschel gelegenen kleinen Lücke (e). Die Weite des Thränenkanals ist die-

selbe wie am Beginn und will ich gleich hier bemerken, dass sie auch bis zur Mündung des Thränenkanals in die Nasenhöhle immer dieselbe bleibt. Die Schleimhaut des Thränenkanals ist sehr dunkel pigmentirt.

In dem Schnitt, welchen die Figur 11 auf Taf. II darstellt, und der der Führungslinie D'''' in Figur 6 auf Taf. III entspricht, hat die den Hohlraum e' von der Nasenhöhle trennende Knochenlamelle eine schrägere Richtung angenommen, was wesentlich durch die Verlegung des unteren Randes der Lamelle bis zum inneren Rand des kleinen Raumes e'' bewirkt worden ist, der sich mit e' vereinigt hat. Doch ist auch der obere Rand der Knochenlamelle etwas nach innen gerückt, so dass er zur Seite des Thränenkanals sich vorfindet und die Nasenhöhle dadurch eine nicht unbedeutende Verengerung erfährt. Der hintere Nasengang ist auf diesem Schnitt verschwunden. Nachdem ferner zwischen dem vorigen Schnitt in Fig. 10 und dem vorliegenden der Schluss der zweiten Muschel stattgefunden hat und der von der ersten Muschel gebildete vordere, kleine Ring, dessen Lumen nach vorn schnell abnimmt, ebenfalls verschwunden ist, so dass auf einem Schnitt hinter dem in Fig. 11 Dargestellten der Knorpel als eine von der Decke herabsteigende einfache Lamelle erscheint, die in der Mitte nach innen zu stark verdickt ist, verlängert sich der Knorpel bis zum Boden der Nasenhöhle, wo er sich zu einer den Nasenboden bedeckenden Ansatzplatte (o) erweitert. Die Nische *n* kommt dadurch in Wegfall, dass sie der umgebende Knorpel gleichsam umwächst und schliesslich als sehr kurze, nach vorn gerichtete, taschenförmige Bildung erkennen lässt. Damit kommt es zur Entstehung der dritten, vorderen Muschel (III), die als Ausbuchtung des Knorpels nach innen erscheint und nach vorn zu sich immermehr verflacht. An der lateralen Seite des Knorpels, etwas oberhalb der Mitte, findet sich ein Fortsatz desselben, der erst horizontal nach aussen gerichtet ist, dann umbiegt und sich mit dem oberen äusseren Ende der Ansatzplatte *o* vereinigt. Nach hinten ist der dadurch gebildete Hohlraum (a) geschlossen. Oberhalb desselben liegt ein zweiter, ebenfalls blindendigender Hohlraum, während in der äusseren, oberen

Ecke des Nasenraumes der Thränenkanal (th) gelegen ist. Die Mündung desselben erfolgt dadurch, dass der untere, von Knorpel umschlossene Hohlraum (a) nach vorn zu kleiner wird und verschwindet. Dabei senkt sich der Thränenkanal zum Boden der Nasenhöhle herab und gelangt hier, unterhalb des hinteren Endes der 3. Muschel, in einer von hinten nach vorn gerichteten Spalte, Taf. III Fig. 6, a zur Ausmündung in die Nasenhöhle. Der Thränenkanal bleibt somit ohne jedwede Beziehung zur Rachenhöhle, wie ich auch eine Beziehung zu einer dem Jacobson'schen Organ vergleichbaren Bildung nicht wahrnehmen konnte. Wiewohl dieses Organ nach Wiedersheim auch bei den Krokodilen vorhanden sein soll, so ist es mir doch nicht gelungen, dasselbe aufzufinden.

Die Oeffnung *k* (Taf. III Fig. 6), welche zwischen der Mündung des Thränenkanals und der äusseren Nasenöffnung auf der lateralen Seite der Nasenwandung gelegen ist, und den Hohlraum, in den sie führt, hat bereits Solger[1]) erwähnt, indem er bemerkt, dass der Hohlraum einen Blindsack darstelle, dessen Ausdehnung wesentlich nach hinten, dem Nebenraume (e′) der Nasenhöhle entgegengerichtet sei; ein schwaches knöchernes Septum trenne beide. Ich fand, dass beide sich neben einander hin erstreckten, und zwar in der Weise, dass der vordere Hohlraum von zwei Fortsätzen des hinteren umschlossen wurde (Taf. III Fig. 9). Aussen lag ein ziemlich schmaler Theil (e′) des hinteren Raumes, in welch' ersterem sich der Trigeminusast und ein paar Blutgefässe vorfanden. Neben diesem lag, durch ein knöchernes Septum getrennt, der breite vordere Rumpf *f*, der bis an die eigentliche Nasenhöhle (N) reichte, von der er wieder durch eine Knochenlamelle geschieden war, ebenso wie vom zweiten Fortsatz des hinteren Hohlraums, der sich bis zur Oeffnung *k* nach vorn erstreckt und als eine Fortsetzung speciell der in Fig. 11 als e‴ bezeichneten Erweiterung von e′ zu betrachten ist. Dieser Fortsatz liegt unterhalb der Nasenhöhle (N) und reicht bis nahe an die Mittellinie des Schädels. Auf der Zeichnung der Nasen-

1) Solger: l. c. pag. 485

höhle des Krokodils, welche Gegenbaur seiner Arbeit über die Nasenmuscheln auf Taf. I, Fig. 6, beigiebt und die nicht genau der Mittellinie des Schädels entspricht, ist der Raum e''' in seiner Längsausdehnung geschnitten; es ist nämlich der von Gegenbaur mit *mx* bezeichnete bedeutende „*Sinus* des *Maxillare*."

Hiermit habe ich die Darstellung der speciellen Morphologie der Thränenwege bei Vögeln und Reptilien beendet und knüpfe hieran eine kurze

Schlussbetrachtung.

In dieser werde ich zunächst die Benennung der bei der Begrenzung des Thränenkanals in Frage kommenden Knochenstücke, vornehmlich des *Lacrymale* der Vögel und des *Praefrontale* der Reptilien, einer Beurtheilung unterwerfen, und bitte ich dabei, dieses nur als eine vorläufige Mittheilung betrachten zu wollen, indem ich, sobald ich ein dazu nöthiges, umfänglicheres Material zur Verfügung habe, eine weitere, eingehendere Darstellung dieses Kapitels folgen lassen werde.

Ich bin im Laufe meiner Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass das *Lacrymale* der Vögel nicht dem *Lacrymale* der Reptilien entspricht, wie es die bisherige allgemeine Ansicht war, sondern dass es dem *Praefrontale* derselben zu vergleichen ist und demnach auch als *Praefrontale* bezeichnet werden muss, eine Ansicht, die schon in früherer Zeit mehrfach aufgetaucht, in neuerer Zeit aber besonders von Köstlin[1]) vertreten worden ist. In dem unten angeführten Werke sucht dieser Forscher auf Seite 265 und 487 seine Anschauung zu begründen, indem er einmal auf das gleiche Verhalten der beiden Knochen zu der Augen- und Nasenhöhle hinweist, wie er auch ferner auf die gleichen Beziehungen zum Stirn- und Nasenbein, sowie auf den gleichen Verlauf des Riechnerven gegenüber diesen beiden Knochen aufmerksam macht.

1) Köstlin: Der knöcherne Kopf der Wirbelthiere.

Diesen hier aufgestellten Gesichtspunkten füge ich nun besonders noch ein wichtiges Moment hinzu, das ist nämlich die Ausbildung der den Anfangstheil des Thränenkanals umgebenden Knochenstücke und das Verhalten derselben zum Thränenkanal. Wir können da in der Reihe der hierher gehörigen Ordnungen eine stufenweise Rückbildung, und eine mit dieser parallel gehende allmähliche Weiterentwicklung gewisser Knochenstücke wahrnehmen. Das ursprüngliche Verhalten zeigen die Krokodile, das Schlussresultat der Veränderungen aber Schlangen und Vögel. Was nämlich die Knochen betrifft, mit denen der Thränenkanal bei Reptilien und Vögeln am Beginn in Beziehung tritt, so sind dieselben, wie aus der obigen speciellen Schilderung hervorgeht, sehr verschiedener Art.

Bei den Krokodilen wird der knöcherne Thränenkanal nur vom *Lacrymale* gebildet, das hier mächtig entwickelt ist, während das ebenfalls bedeutend ausgebildete *Praefrontale* von der Begrenzung des Thränenkanals ausgeschlossen und auf der Innenseite des *Lacrymale* gelegen ist. Nach aussen hat sich das *Lacrymale* innig mit dem *Maxillare sup.* verbunden. Bei den Schlangen ist das *Lacrymale* völlig aus der Reihe der Schädelknochen verschwunden, und der Thränenkanal tritt nur in Beziehung zum *Praefrontale*, das lediglich auf seiner Innenseite sich fest mit andern Knochen, und zwar mit Stirn- und Nasenbein verbindet. Den Uebergang von den Krokodilen zu den Schlangen bilden die Saurier, bei denen sowohl das *Praefrontale*, als auch das *Lacrymale* und in fast allen Fällen das *Maxillare sup.* in die knöcherne Begrenzung des Thränenkanals eingehen.[1])

Am wenigsten betheiligt sich im Allgemeinen an der Bildung des knöchernen Thränenkanals das *Lacrymale*, das dabei in der Entwicklung sehr variirt und häufig ganz zurücktritt, resp. fehlt.

Das *Praefrontale* und das *Maxillare* haben das *Lacrymale* verdrängt, und lassen es meist nur noch als ein kleiner

1) Man vergleiche hiermit die Abbildungen Taf. II, Fig. 3, 7; Taf. III, Fig. 1b sowie weiterhin Fig. 2 auf Taf. I und Fig. 14 auf Taf. II.

Deckknochen auf der Aussenseite des Thränenkanals erscheinen, wie es z. B. bei den *Lacertiden* der Fall ist. Am auffallendsten fand ich die Betheiligung des *Lacrymale* an der Bildung des Thränenkanals beim *Iguana* (Tafel III, Fig. 4b), wo das *Lacrymale* besonders nach aussen und unten stark entwickelt war, so dass das *Maxillare* hier von der Begrenzung des Thränenkanals ausgeschlossen wurde, während dagegen das *Praefrontale* die obere und innere Wandung bildete. Bei den Vögeln begegnen wir, wie bei den Schlangen, am Beginn des Thränenkanals einem einzigen Knochen, der auf der Innenseite des Thränennasenganges gelegen ist und sich ebenfalls nur mit dem Stirn- resp. Nasenbein verbindet. War nun nach der bisherigen Auffassung dieses Knochens als Thränenbein der Vögel und als entsprechend dem *Lacrymale* der Reptilien kein eigentlicher Zusammenhang mit den Reptilien herzustellen, indem bei den Vögeln plötzlich das *Praefrontale* verschwinden musste, während es doch bei allen Reptilien stark entwickelt war, und wobei das dort vorhandene *Lacrymale* ganz bedeutende Umwandlungen erfahren musste, um zum „Thränenbein" der Vögel zu werden, so dass besonders zwischen den sonst in anatomischer Beziehung einander so nahe stehenden Vögeln und Schlangen ein sehr auffallender Abstand sich ausgebildet hatte, so zeigen nach der Deutung des „Thränenbeins" der Vögel als *Praefrontale* diese mit den Reptilien und besonders den Schlangen in der Beschaffenheit der bei Begrenzung des Thränenkanals in Betracht kommenden Knochenstücke die engsten Beziehungen, die ganz der sonstigen Verwandschaft des Vogel- und Reptilienschädels entsprechen. Besonders nahe stehen sich, wie schon bemerkt, das *Praefrontale* der Vögel, wie ich von jetzt ab das „Thränenbein" derselben benennen werde, und das *Praefrontale* der Schlangen, so dass in Bezug hierauf Vögel und Schlangen geradezu in eine Gruppe zusammengefasst werden können.

Bei beiden steht das *Praefrontale* nur in fester Verbindung mit dem Stirn- und Nasenbein, während es mit dem Oberkiefer und *Palatinum* jedwede innige Beziehung aufgegeben hat. Es trennt ferner in beiden Klassen die

Augen- und Nasenhöhle, indem es die erstere nach vorn, die letztere nach hinten begrenzt, und zeichnet sich in Folge dessen durch eine flächenhafte Gestalt aus. Ist weiterhin das *Praefrontale* der Vögel mit Bezug auf den Thränenkanal derart beschaffen, dass es an der Aussenseite eine Einbuchtung resp. Vertiefung zeigt, in welcher der Thränenkanal nach vorn verläuft, so begegnen wir einem ganz analogen Verhältniss im *Praefrontale* von *Boa constrictor*, wo dasselbe ebenfalls kein *Foramen lacrymale* bildet, sondern nur am Aussenrand eine Einsenkung erkennen lässt, in welcher der Thränenkanal gelegen ist. In allen anderen Fällen begegnen wir bei den Schlangen einem eigentlichen *Foramen lacrymale*, d. h. einer Oeffnung im *Praefrontale*, durch das der Thränenkanal hindurch treten muss. Aber auch hier fehlt die Verbindung mit den Vögeln nicht, was um so bemerkenswerther ist, als dieselbe gerade durch einen Vogel geboten wird, welcher auch sonst in der Bildung des Kopfskelets manche Vergleichspunkte mit dem Schlangenschädel darbietet. Wir finden nämlich, wie schon oben näher beschrieben, bei *Dromaeus* und *Casuarius*, wo das *Praefrontale*, wie bei den Schlangen besonders in frontaler Richtung entwickelt ist, auch ein *Foramen lacrymale*, das ebenso wie bei den Schlangen nur vom *Praefrontale* als dem einzigen in die Umwandung des Thränenkanals eingehenden Knochenstücke gebildet wird. Es ist dieser Fall bei *Dromaeus* und *Casuarius* zwar der einzige mir bekannt gewordene, wo das *Praefrontale* der Vögel ein *Foramen lacrymale* bildet, aber gerade deshalb glaube ich ihm eine gewisse beweisende Kraft für unsere Annahme beilegen zu können. Denn während er unter der Voraussetzung, dass der in Rede stehende Knochen der Vögel das *Lacrymale* sei, in der Reihe der Vögel eine völlige Abnormität bildete, die durch nichts zu erklären war, versteht er sich nach der neuen Annahme geradezu von selbst, indem er das vermittelnde Glied zwischen dem *Praefrontale* der meisten Schlangen und demjenigen fast aller Vögel ist, zu welchen letzteren *Rhea* überführt, der ein nach aussen hakenförmig nach aufwärts gebogenes, aber bereits offenes *Praefrontale* besitzt.

Diese Annahme nun, dass der bei den Vögeln zwischen Augen- und Nasenhöhle am Stirnbein auftretende und den Thränenkanal tragende Knochen das *Praefrontale* sei, wird besonders noch gestützt, wenn wir nach den Ursachen der bei den einzelnen Ordnungen der *Sauropsiden* so verschiedenen Ausbildung des Kopfskelets fragen. Es zeigt sich da, dass für die Ausbildung des in Rede stehenden Theils des Kopfskelets für Vögel und Schlangen in letzter Instanz dieselben gleichen Ursachen vorliegen: Sie bestehen in der besonders den Vögeln und Schlangen eigenthümlichen, bei den Sauriern aber kaum angedeuteten relativen Beweglichkeit des Oberkiefergaumenapparates gegenüber den übrigen Schädelknochen. Je mehr sich nämlich der Oberkiefer, sowie auch das *Palatinum* aus ihrer festen Verbindung mit den anderen Schädelknochen loslösen, desto mehr tritt das *Lacrymale* in der Entwicklung und der Betheiligung an der Bildung des knöchernen Thränenkanals zurück. Demnach begegnen wir dem stärkst entwickelten *Lacrymale* bei den Krokodilen, wo das *Quadratum* und der sich nach vorn daran schliessende Knochenkomplex fest und unbeweglich mit den eigentlichen Schädelknochen verbunden ist. Weit weniger ist das *Lacrymale* entwickelt bei den Sauriern, wo die bei den Krokodilen zur Seite des *Lacrymale* gelegenen Knochenstücke, also *Praefrontale* und *Maxillare*, mit in die Bildung des knöchernen Thränenkanals eingezogen werden. Bei manchen Arten fehlt das *Lacrymale* vollständig und wird dann durch einen Fortsatz des *Praefrontale* ersetzt, während z. B. *Draco* eines völlig geschlossenen knöchernen Thränenkanals überhaupt entbehrt. Bei den Schlangen und Vögeln, wo der Oberkiefergaumenapparat die feste Verbindung mit dem übrigen Schädelskelett vollständig aufgegeben hat, ist auch das *Lacrymale* gänzlich verschwunden, und da der Oberkiefer, in Folge seiner relativen grossen Beweglichkeit gegenüber den umgebenden Knochen nicht mehr in die Bildung des Thränenkanals eingehen kann, so wird derselbe lediglich vom *Praefrontale* gebildet. Bei fast allen Schlangen, sowie bei *Dromaeus* und *Casuarius* können wir einen vollständigen Knochenring um den Thränenkanal mit dem *Foramen*

lacrymale unterscheiden, während bei den übrigen Vögeln und bei *Boa constrictor* der Thränenkanal auf der lateralen Seite frei von Knochen bleibt und in eine einfache Einsenkung am Aussenrand des *Praefrontale* zu liegen kommt, während er andrerseits in theilweise Verbindung mit der äusseren Haut tritt. Dass die anfangs tiefe rinnenartige Einsenkung am *Praefrontale* bei manchen Vögeln fast völlig verschwinden kann, so dass sie nur noch spurenhaft vorhanden ist, scheint mir damit im Zusammenhang zu stehen, dass der Vogelschädel sich in verticaler Richtung bedeutend ausdehnt, und dass auch der Thränenkanal selbst, sich verflachend, dafür um so mehr an Höhe zunimmt und einen mehr spaltförmig gestalteten Querschnitt erhält.

In Folge der Beweglichkeit des Oberkiefergaumenapparates tritt das *Praefrontale* auch nicht in eine innigere Beziehung zum *Maxillare* und *Praefrontale*, sondern es verbindet sich nur mit dem Stirn- und Nasenbein, bei den meisten Vögeln wegen der Gelenkverbindung zwischen diesen beiden Knochen nur mit dem Stirnbein oder mit dem Nasenbein.

Auf die sonstigen Differenzen in der Ausbildung und den Beziehungen des *Praefrontale* bei Vögeln und Schlangen werde ich anderwärts zurückkommen, und schliesse ich hiermit diese vorläufige Mittheilung. Sie enthält die wesentlichsten Punkte, welche es kaum mehr als zweifelhaft erscheinen lassen, dass das bisher hauptsächlich wohl nur in Folge seiner Beziehungen zum Thränenkanal, als *Lacrymale* gedeutete Knochenstück der Vögel dem *Praefrontale* der Reptilien gleichwerthig und daher ebenso als *Praefrontale* zu bezeichnen ist. Eine hypothetische Annahme wird es allerdings wohl bleiben, bis nicht paläontologische Mittelstufen zwischen Vögeln und Reptilien aufgefunden worden sind, die in dem einen oder andern Sinne entscheiden. Dass aber mit der soeben begründeten Auffassung auch die Auffassung, der zufolge die *Ethmoidalia lateralia* der Vögel den *Praefrontalia* der Reptilien entsprechen sollen, hinfällig wird, braucht wohl kaum erst bemerkt zu werden.

Zum Schluss noch einige Worte über die Ausmündung des Thränenkanals. Auch hier finden wir in den einzelnen

Ordnungen der Vögel und Reptilien bedeutende Differenzen, die sich aber ebenso wie diejenigen in der knöchernen Umwandung des Thränenkanals durch die verschiedenen Beziehungen der Schädelknochen untereinander erklären lassen. Wenn zwar im Speciellen hier andre Skeletstücke des Schädels in Frage kommen, als dort, so bleibt doch als wesentlichstes Moment auch hier die relative Beweglichkeit des Oberkiefergaumenapparates.

Einmal mündet der Thränenkanal in die Nasenhöhle, wie bei den Vögeln und Krokodilen, die auch des Jacobson'schen Organs entbehren, und auf der anderen Seite öffnet sich der Thränenkanal zusammen mit dem Ausführungsgang des Jacobson'schen Organs am Dach der Rachenhöhle in die letztere, wie es bei den Schlangen der Fall ist. Eine vermittelnde Stufe nehmen die Saurier ein, bei denen der Thränenkanal theils in die Choane, theils in eine Rinne am Dach der Gaumenhöhle mündet, welch' erstere von der Choane zum vorn gelegenen Jacobson'schen Organ hinführt.

In Bezug auf die Endigung des Thränenkanals müssen wir also die einzelnen Gruppen der *Sauropsiden* ganz anders zusammenstellen, als wenn wir die Beziehungen des Anfangstheils vom Thränenkanal im Auge haben und wobei wir Vögel und Schlangen in eine Gruppe zusammenfassen und diese den Krokodilen gegenüber stellen.

Dies kommt daher, dass bei der Ausmündung des Thränenkanals wesentlich andre Verhältnisse am Schädel in Betracht kommen, als da, wo es sich um die Art und Weise der knöchernen Umwandung des Anfangstheils vom Thränenkanal handelte. Während dort die Zusammen- resp. Gegenüberstellung nach der verschiedenen Beschaffenheit des knöchernen Thränenkanals erfolgte und diese wiederum sich besonders auf die verschiedene Beweglichkeit des Oberkiefers gegenüber dem *Præfrontale* und *Lacrymale* stützte, erhält bei der Ausmündung des Thränenkanals vornehmlich die Beziehung des Oberkiefers zum Nasenbein, Zwischenkiefer etc., kurz, zu den vor dem Stirnbein gelegenen Knochenstücken eine hervorragende Bedeutung. Da, wo der Zusammenhang des Oberkiefers mit den letzt-

genannten Knochen ein fester ist, mündet der Thränenkanal in die Nasenhöhle, wie wir es bei den Vögeln und Krokodilen finden. Der Oberkiefer zeichnet sich hier meist durch einen Medial- resp. Palatinfortsatz aus, der mit dem der andern Seite sich zu dem harten Gaumendach verbindet, während er nach oben durch einen Fortsatz sich mit dem Nasenbein, und nach vorn mit dem Zwischenkiefer einigt. *Concha* und *Vomer* sind entweder, wie bei den Krokodilen und manchen Vögeln, beide gänzlich verschwunden, oder es fehlt, wie bei den meisten Vögeln, nur die *Concha*, indessen der *Vomer* zwischen die *Palatina* gerückt ist. Bei den Krokodilen ist ausserdem der ganze vordere Knochencomplex mit dem eigentlichen Schädel fest verwachsen, während er dagegen bei den Vögeln als Ganzes sich um ein Gelenk zwischen Stirn- und Nasenbein bewegen kann.

Wo andrerseits der Oberkiefer gegen Nasenbein, Zwischenkiefer etc. frei beweglich ist, mündet der Thränenkanal, wie bei den Schlangen, am Gaumendach, und zwar an der Unterseite des *Vomer*, dieser ist mit der *Concha*, dem Nasenbein und dem Zwischenkiefer fest vereinigt, und der sich hieraus zusammensetzende Knochencomplex ist ebenfalls mit den übrigen Schädelknochen resp. dem Stirnbein, ohne Gelenkverbindung. Die Saurier nehmen, wie schon bemerkt, eine Zwischenstellung ein, stehen aber den Krokodilen und Vögeln am nächsten, wie auch schon die Verbindung der Schädelknochen, vor allem des Oberkiefers eine im allgemeinen feste und innige zu nennen ist.

Aus all dem aber ergiebt sich das wichtige Resultat, dass die Ausbildung, sowie die Beziehungen des Thränenkanals, welche er zu den Knochenstücken des Schädels eingeht, wie auch theilweise die Ausbildung dieser Knochen selbst, im engen Zusammenhange stehen mit der Beschaffenheit des Oberkiefers, wesentlich jedoch mit der Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit desselben gegenüber den übrigen Schädelknochen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Medianschnitt durch den vorderen Kopftheil von *Anas*.
I, II, III, Nasenmuscheln.
a Ausmündung des Thränenkanals.
s Quer durch die Nasenhöhle ziehende Erhebung des Nasenbodens.
w Wulst am Boden der Nasenhöhle.
ch Choane.

Fig. 2. Schematische Darstellung des Verlaufs des Thränenkanals von *Anas*.
o oberes, *u* unteres } Thränenröhrchen mit den *Puncta lacrymalia*.
th Thränenkanal.
l Lacrymale.
f Lidspalte.
m Maxillare.
pal Palatinum.
r Erweiterung des Oberkiefers, resp. des *Processus palatinus* nach hinten, welche den Thränenkanal verfängt.
v Vomer.

Fig. 3. Querschnitt durch das Lid von *Gallus domesticus* beim Schluss des unteren Thränenröhrchens.
o oberes, *u* unteres } Thränenröhrchen.
p Falte, welche die untere Rinne nach innen begrenzt.
e Thränenscheide.
g rinnenartige Einsenkung auf der Unterseite der Thränenscheide.
f ebensolche Einsenkung am oberen Rande von *p*. *n* blindsackartige Nebenbildung beim Schluss des unteren Röhrchens.
h eine aus eng verfilzten Bindegewebsfasern bestehende Bildung, welche sowohl der Thränenscheide als auch der Falte *p* zur Stütze dient.

Fig. 4. Medianschnitt durch den vorderen Kopftheil von *Gallus domesticus*. Bezeichnung wie in Taf. I, Fig. 1.

Fig. 5. Aeussere Seitenansicht des Kopftheils von *Gallus dom.* nach Wegnahme der Haut.
n Nasale. Sonstige Bezeichnung wie Taf. I, Fig. 2.
j Iugale.

Fig. 6. Medianschnitt durch den vorderen Kopftheil von *Buteo vulgaris*. Bezeichnung wie in Fig. 2.

Fig. 7. Thränenkanal von *Buteo vulgaris*.

Fig. 8. Thränenkanal von *Psittacus*.
O Orbitalsinus, *j Iugale*. } Sonstige Bezeichnung wie in Fig. 1 und 2 auf Tafel I.

Fig. 9. Medianschnitt durch den vorderen Kopftheil von *Psittacus*
p Processus palatinus.
N^1 vorderer, N^2 hinterer } Theil der Nasenhöhle.
Sonstige Bezeichnung wie in Fig. 8.

Fig. 10. Medianschnitt durch einen Entenembryo von 22 Tagen.
a Mündung des Thränenkanals.
ch Choane. I, II, III, Nasenmuscheln.

Fig. 11. Frontalschnitt durch einen Entenembryo von 22 Tagen, der Führungslinie α in Fig. 10 auf Tafel I entsprechend.

Fig. 12. Ein ebensolcher Schnitt nach der Führungslinie β. Bezeichnung wie in Fig. 2 auf Tafel I.

Tafel II.

Fig. 1. Gaumendach von *Lacerta viridis.*
m Maxillare. ch Choane.
pal Palatinum.
R Rinne am Gaumendach, in der bei *g* eine in den Thränenkanal eingeführte Sonde zum Vorschein kommt.

Fig. 2. Medianschnitt durch den vorderen Kopftheil von *Lacerta viridis.*
u äussere Nasenöffnung, J. Jacobson'sches Organ.
c Muschel. *m* Mündung des Thränenkanals.
R. Rinne am Gaumendach. *ch Choane.*

Fig. 3. Innere Ansicht des Augenlides von *Lacerta viridis.*
o oberes, *u* unteres } Thränenröhrchen.
a Lidspalte.

Fig. 4. Gaumendach von *Platydactylus.*
a und *b* Aeste der Rinne *R*, in welche bei *x* der Thränenkanal mündet.
c Stil der Muschel. *ch Choane.*

Fig. 5. Medianschnitt durch den Kopf von *Platydactylus.*
C Muschel. Sonstige Bezeichnung wie in Fig. 4.

Fig. 6. Frontalschnitt durch den Kopf von *Platydactylus* in der Führungslinie *D* der Fig. 5.
l Thränenkanal. *c* Muschel.
R Rinne am Gaumendach.
r_1 senkrechter, r_2 horizontaler } Theil der Rinne.

Fig. 7. Gaumendach von *Heterodotus.*
a Oeffnung, durch welche Thränenkanal und Jacobson'sches Organ ausmünden.
m Maxillare. pal Palatinum.
ch Choane.

Fig. 8. Medianschnitt durch den Kopf einer Colubrinenart.
n Muschel. *i* Stil der Muschel.

J Jacobson'sches Organ. *th* Thränenkanal.
a Mündung vom Jacobson'schen Organ und Thränenkanal.
k Knorpel des Jacobson'schen Organs.
v Lymphraum.

Fig. 9, 10, 11. Frontalschnitte durch die Nasenhöhle von *Crocodilus.* Sie entsprechen den Führungslinien D'', D''', D'''' in Fig. 6 auf Tafel III.
Die Bezeichnungen sind im Text nachzulesen.

Fig. 12. Schädel von *Corvus frugilegus.*
L. p. Lamina papyracea resp. *Ethmoidalia lateralia,*
l. Lacrymale. j Iugale.
pal Palatinum. p Proccessus palatinus.

Fig. 13. Schädel von *Rhea americana.*
l Lacrymale. m Maxillare.
Eth Ethmoideum. n Nasenbeinfortsatz des *Maxillare.*
S Septum internasale.

Fig. 14. Die Gesichtsknochen in der Frontalebene des *Lacrymale* von *Rhea. s. m. Submaxillare.*
nas Nasale. Sonstige Bezeichnung wie in Fig. 13.
v Vomer.
sph Sphenoid.
i m Intermaxillare.

Fig. 15. *Lacrymale* von *Dromaeus Novae Hollandiae.*
l Lacrymale.
f Foramen lacrymale.

Fig. 16. Theil des Oberschnabelskelets von *Strix bubo.*
Eth Ethmoidale. m Maxillare.
fr Frontale. j Iugale.
n Nasale.
p Processus palatinus mit der Erweiterung nach hinten.

Fig. 17. Die Gesichtsknochen in der Frontalebene der *Lamina papyracea* von *Corvus frugilegus*, von der Augenhöhle aus. Siehe auch Fig. 12 derselben Tafel.
L p Lamina papyracea. Eth Ethmoidale.
f Oeffnungen in der *L. p.* zum Durchtritt von Nerven und Blutgefässen.
g Einsenkung am Rande der *L. p.* für den Thränenkanal.
l das vor der *L. p.* liegende, nicht sichtbare *Lacrymale.*

Fig. 18, 19 und 20 Ansichten vom *Bucero*sschädel.
Für Figg. 1 und 2 ist der Schädel gesprengt und zwar an den Verbindungen: *Frontale-Nasale, Iugale-, Maxillare* und *Pterygoideum-Palatinum.*

Fig. 18. Hintere Ansicht des losgesprengten vorderen Theils des *Bucero*sschädels.
N Nasenöffnungen. *S* Septum.
N' Nasenhöhlen. *M Maxillare.*
p Processus palatinus. pal Palatinum.

Fig. 1.

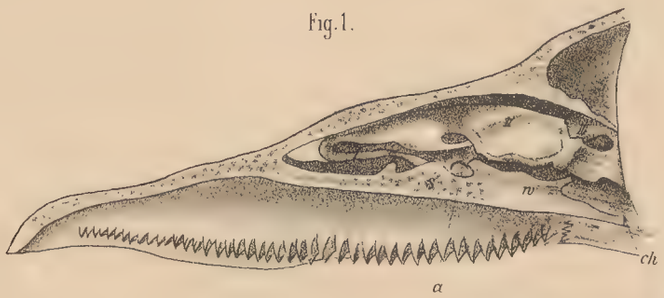


Fig. 4

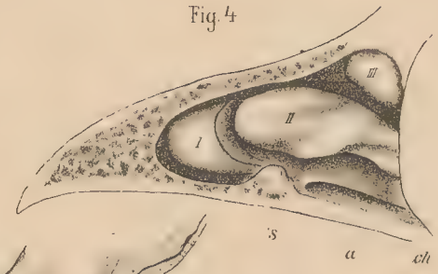


Fig. 8.

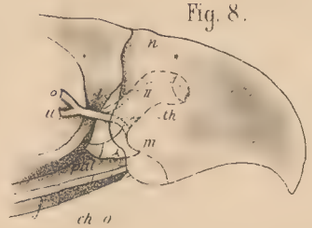


Fig. 9

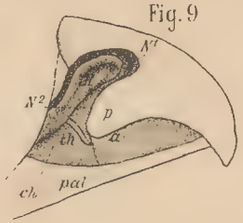


Fig. 2.

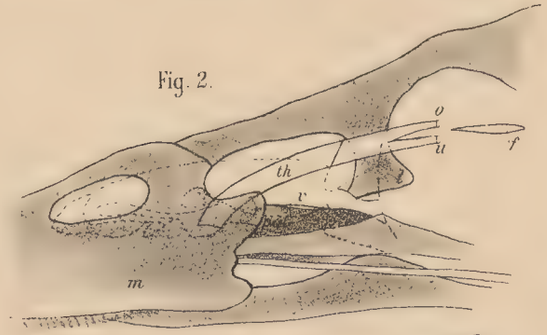


Fig. 3.

Fig. 12.

Fig 11.

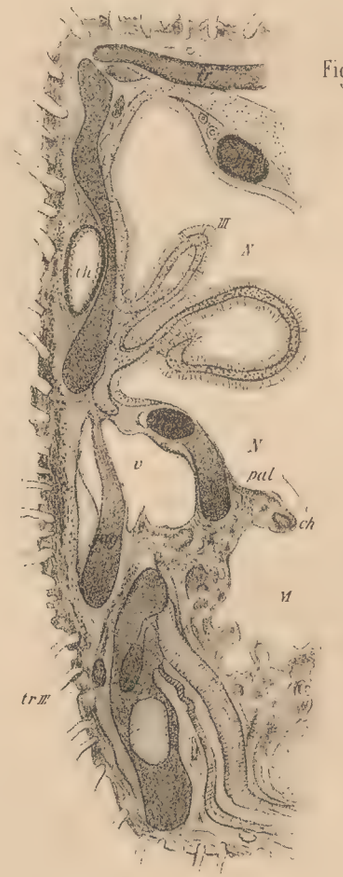


Fig. 5.

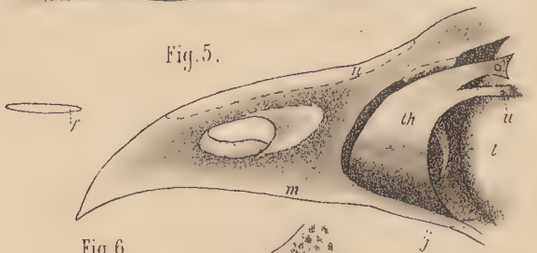


Fig. 6.

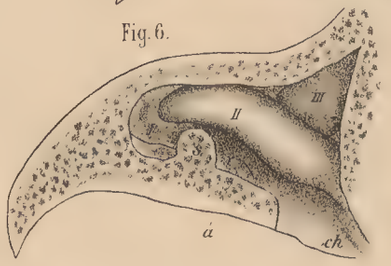
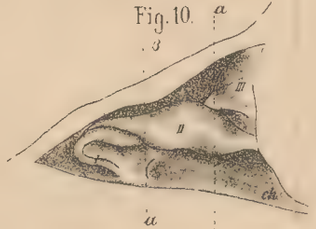


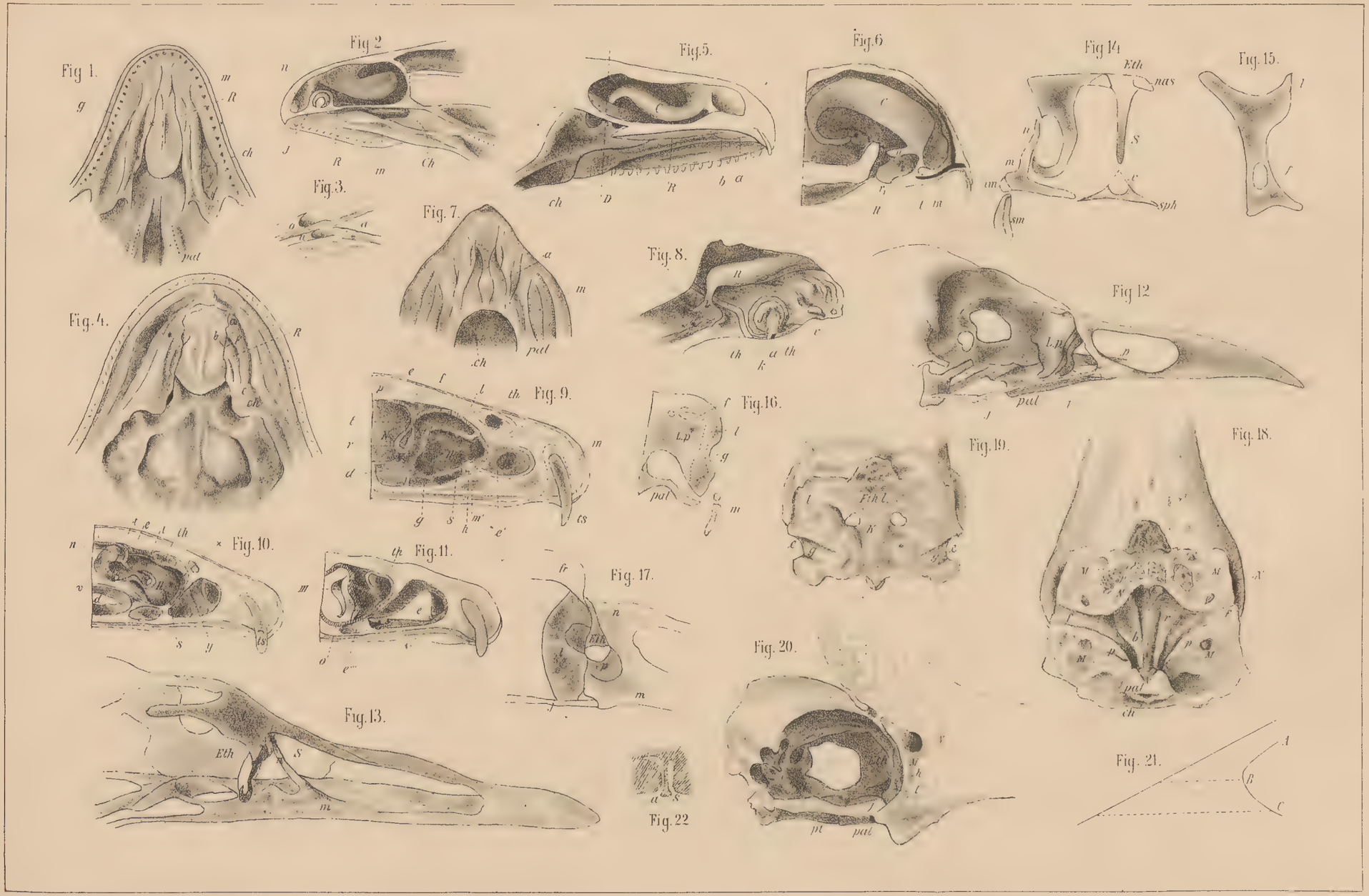
Fig. 7.

Fig. 10.



B. Hoffmann del.

Lith v. H. Springer, Leipzig.



B. Hoffmann del.

Lith. v. H. Springer, Leipzig

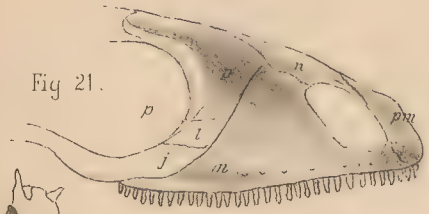


Fig 21.
p
n
pm
l
j
m

p
Fig. 20b.
l
j
m

pm
Fig 22.
m
pal
c
p
r
tr

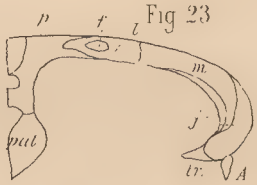

p
r
l
Fig 23
m
j
pal
tr
A

Fig. 23. a.
r
v

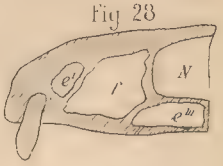
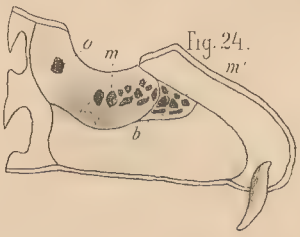


Fig 28
e'
r
N
e''


o
m
Fig. 24.
m'
b

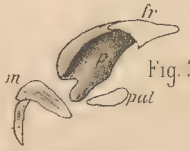


Fig. 26.
Br
p
m
pal

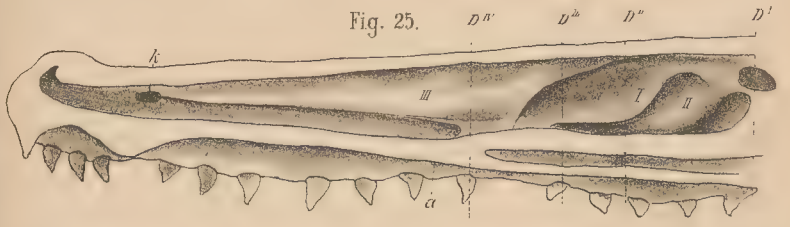


Fig. 25.
D IV'
D IV
D III
D II
D I
k
III
I
II
a

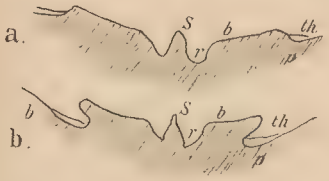
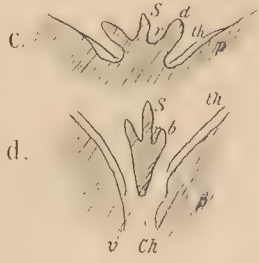

a.
S
b
th
r
p
b.
b
S
b
th
r
p

Fig 27.


c.
S
d
th
r
p
d.
S
th
b
p'
v
Ch

f Einsenkung für den Thränenkanal.
r Rinne am Boden *b* der Nasenhöhle.
ch Choane.

Fig. 19. Vorder-Ansicht des hinteren Theils des gesprengten Schädels
l Lacrymale.
g Einsenkung für den Thränenkanal.
Eth l Ethmoidalia lateralia resp. *Lamina papyracea.*

Fig. 20. Seitenansicht des *Bucero*sschädels.
h Spalte zwischen *Lacrymale* und *Maxillare*, in die der Thränenkanal zu liegen kommt.

Fig. 21. Schema des Thränenkanals von *Lacerta.*

Fig. 22. Schematischer Durchschnitt durch den Thränenkanal von *Platydactylus.*

Tafel III.

Fig. 1. *a* Schädel von *Iguana. p Praefrontale.*
l Lacrymale. j Iugale.
f Foramen lacrymale. m Maxillare.
n Nasale.

Fig. 1. *b* Frontalschnitt durch das Thränenbein und die umgebenden Knochen von *Iguana.* Bezeichnung wie in Fig. 4.

Fig. 2. Krokodilschädel von unten (nach Gegenbaur.)
m Maxillare. pal Palatinum.
l Lacrymale. f Foramen lacrymale.
p Praefrontale. j Iugale.
tr Transversum. c knöcherner Thränenkanal.

Fig. 3. Querschnitt durch den Krokodilschädel in der Mitte des *Lacrymale.* Bezeichnung wie in Fig. 2.

Fig. 4. Ansicht des *Lacrymale* von der Augenhöhle aus.
f Foramen lacrymale. v. Oeffnungen für Nerven.

Fig. 5. Frontalschnitt durch den Krokodilkopf in der Mitte der Augenhöhle.
o Thränenöffnung.
m und *m'* Maschengewebe, welches im unteren Theil des Auges von der eigentlichen Augenhöhle durch das Häutchen *b* getrennt ist.

Fig. 6. Medianschnitt durch den Kopf eines Krokodils.
I, II, III Nasenmuscheln.
a Mündung des Thränenkanals.
d hinterer Nasengang.
k Oeffnung, welche in einen Hohlraum des *Maxillare* führt.

Fig. 7. Querschnitt durch den Kopf von *Boa constrictor.*
fr Frontale. pal Palatinum.
p Praefrontale mit der seitl. Einbuchtung für den Thränenkanal.
m Maxillare. d Dens.

Fig. 8. *a*, *b*, *c*, *d*, Schematische Schnitte durch den Schädel von Buceros, den Verlauf des Thränennasenganges andeutend.

Fig. 9. Schema der Nasenhöhle u. s. w. des Krokodils.

Uebersicht der bis zur Zeit bekannten mitteleuropäischen Phytoptocecidien und ihrer Litteratur.

Zusammengestellt von

D. H. R. von Schlechtendal.

Je mehr sich unsere Kenntnisse jener Krankheitserscheinungen in der Pflanzenwelt, deren Erzeuger Arten der Milbengattung Phytoptus Duj. (Eriophyes Siebold) sind, erweitern, um so schwieriger wird der Ueberblick über die bereits bekannten, von verschiedenen Autoren, in verschiedenen Zeitschriften beschriebenen und veröffentlichten Missbildungen dieser Art. Ihre Zahl ist eine beträchtliche und vergrössert sich von Jahr zu Jahr, theils durch das Auffinden neuer, bisher noch unbekannter Missbildungen, theils durch Nachweise, dass längst bekannte Erscheinungen, die bisher als rein teratologischer Natur betrachtet wurden, dem Eingriff von Phytoptus in die Entwickelung der Pflanzen zuzuschreiben sind. Eine Zusammenstellung der bis zur Zeit bekannten Cecidien erschien daher zeitgemäss. Diese Uebersicht aber konnte nicht gegeben werden, ohne gleichzeitig auf die Litteratur bedacht zu nehmen. Die Beschreibungen der Cecidien ist bei den verschiedenen Autoren mehr oder weniger genau, schon deshalb war es nöthig, durch Citate klar zu legen, welches Cecidium unter der von mir nur kurz gegebenen Andeutung gemeint sei. Um aber diese Zusammenstellung der Cecidien betreffs der Citate etwas übersichtlicher zu gestalten, wurden letztere in möglichst kurzer Form aufgenommen, wodurch sich jedoch eine besondere Zusammenstellung der Litteratur nöthig machte. Letztere findet sich, soweit sie mir bekannt geworden, in alphabetischer Reihenfolge der Autornamen und

in Form der Citate in dem ersten Verzeichniss vor. Es erschien mir zweckmässig dort, nächst dem Hinweis auf Citate bei Löw, Thomas und Anderen, auch eine kurze Andeutung des Inhaltes zu geben. Die Litteratur über unseren Gegenstand ist eine so reichhaltige und findet sich in den verschiedensten Zeitschriften und Fachblättern so zerstreut, dass es als hohes Verdienst anzuerkennen war, wenn Dr. Friedrich Thomas in Ohrdruf in seinen gründlichen und wissenschaftlichen Arbeiten über diese Thiere, über ihr Leben und ihr Wirken auf Grund eifriger und eingehendster Forschungen auch den Weg bahnte zu ihrer Litteratur. Besonders reich an solchen litterarischen Nachweisen, denen sich fast ausnahmslos eine Besprechung anschliesst, sind die Arbeiten dieses verdienstvollen Forschers aus den Jahren 1869 und 1877, welche sich in den eben genannten Jahrgängen dieser Zeitschrift veröffentlicht finden, ebenso sind desselben Referate: „über die durch Thiere erzeugten Pflanzengallen" in den Botanischen Jahresberichten von Dr. L. Just zu nennen. Aus diesen Fundgruben habe ich hauptsächlich geschöpft. Das Litteratur-Verzeichniss erzielt keine Vollständigkeit, namentlich fehlen die älteren botanischen Werke fast ganz. Von diesen aber nahm ich vorderhand Abstand, weil es mir zur Zeit nicht möglich ist, die von den verschiedenen Autoren beschriebenen Phylleriaceen — und um diese allein handelt es sich dabei — mit der Natur zu vergleichen und zu sichten. Ohne Sichtung aber würde die ohnehin bestehende Verwirrung in der Synonymie nur unnöthigerweise vermehrt werden.

Was die Cecidien anbetrifft, so wurden nur solche aufgenommen, welche nachweislich durch Arten der Gattung Phytoptus erzeugt sind. Fragezeichen aber erhielten jene, deren Ursprung von mir angezweifelt wird, dass ich hierin unparteiisch verfuhr, glaube ich, geht daraus hervor, dass ich auch manche von mir selbst aufgefundenen Cecidien als fragwürdig hingestellt habe.

Wenn auch hier nur die in Mitteleuropa aufgefundenen Cecidien aufgenommen sind, so wurden doch auch in kleinerem Druck diejenigen des Südens und Nordens erwähnt,

welche sich in den Arbeiten von Thomas und Löw beschrieben finden.

Die Anordnung der Cecidien erfolgte nach den Gattungsnamen der Pflanzen in alphabetischer Reihe. Jedes Cecidium ist kurz angedeutet, die von Bremi und älteren Botanikern angewendeten Ausdrücke: Erineum für abnorme Haarflächen oder Haarpolster, Cephaloneon für sack- oder taschenförmige Blattgallen, deren Eingang meist durch dichte Haarbildungen geschlossen ist, Ceratoneon für hornförmige, den vorigen ähnliche Gebilde, sind nach dem Vorgang von Thomas beibehalten worden, ausser diesen werden noch unterschieden: Blattknötchen, meist knopfartige, beiderseits vortretende Blattgallen, deren Eingang meist sehr schwer sichtbar ist, ohne dass er von Haaren verschlossen zu sein braucht. Ohne genauere Beschreibung lassen sich einige Cecidien nicht kennzeichnen, besonders ist dies bei denen der Fall, welche nur in allgemeinen unbestimmten Ausdrücken beschrieben wurden, in diesen Fällen finden sich oft die Beschreibung des Autors „—“ angeführt.

Die Fundorte der Cecidien wurden insoweit berücksichtigt, als sie sich veröffentlicht vorfanden. Besonders häufigen Cecidien konnte nur die Bezeichnung: Verbreitet beigesetzt werden, während für andere gar keine Fundorte angegeben waren. Ueber die geographische Verbreitung der Cecidien aber beabsichtigt Dr. Thomas eine Arbeit zu veröffentlichen; das vorliegende Verzeichniss giebt über diese wenig Aufschluss, aber es zeigt doch, dass es nöthig ist, auch nach dieser Richtung hin, die Forschungen durch Aufzeichnungen auszudehnen. Den Fundstätten ist jederzeit in [ ] der Name des Finders beigefügt.

Möge diese Uebersicht jedem, der sich dem Studium dieser interessanten Erscheinungen zuwendet, eine willkommene Grundlage bieten, seine Forschungen zu erweitern, neue Beobachtungen nachzutragen, mangelnde Angaben zu ergänzen und zu verbessern, wo sich Fehler eingeschlichen, denn sicher werden sich deren sehr wider meinen Willen vorfinden.

I. Uebersicht der Litteratur über Phytoptus und Phytoptocecidien bis zum Jahre 1882

(mit Hinweis auf Citate bei Thomas, Fr. Löw u. A. in [ ] und nachfolgender Andeutung des Inhalts).
Nach den Autoren alphabetisch geordnet.

Amerling 1858: Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag 1858, p. 27—30. Dr. Carl Amerling: „Einige physiokratische Beobachtungen an den Obstbäumen in der Umgegend von Prag."
(Abgedruckt in: Gesammelte Aufsätze, p. 129—138.)
Rindengallen an Prunus domestica, insititia und spinosa (Cecidoptes pruni Am.)

Amerling 1859: Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag 1859, p. 161—163. Dr. Carl Amerling: „Die Phylleriaceen und ihre Ursachen, die Acariden".
(Abgedr. Gesamm. Aufsätze: p. 189—191.)
[Thomas 1869, p. 329.]
A. nennt ohne Bezeichnung der Autoren als nachweislich von Milben erzeugt: Taphrina: populina, quercina, alnea; Erineum: betulinum, platanoideum, populinum, alneum, nervisequum, Padi, Oxyacanthae, purpurascens, nervophilum. Phyllerium: tiliaceum, nervale, Iuglandis (zwei Arten), quercinum, pyrinum, betulinum (drei Arten), pseudoplatani, Vitis, sorbeum, purpureum, salicinum.

Amerling 1861 (L): Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag 1861, p. 169: Dr. Carl Amerling: „Nachträgliche Notiz über Cecidoptes pruni".
(Abgedr. in Ges. Aufs., p. 138—139.)
Rindengallen an Prunus domestica.

Amerling 1861 (S): Sitzungsbericht der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1861, Juli-Dec., p. 54—56. Dr. Carl Amerling: „Ueber die Naturökonomie der Milben, insbesondere der Trombidieen".
(Abgdr. in Ges. Aufs. p. 195—197, mit dem irrthümlichen Hinweis auf Sitzungsberichte etc. p. 4.)
Behandelt dieselben Cecidien wie Amerling 1862 (C) (siehe diesen) in gedrängter Kürze und giebt eine Art Eintheilung der Milben nach dem Einfluss, welchen sie auf die Pflanzen ausüben.

Amerling 1862 (S.). Sitzungsberichte der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1862. Juli-Dec. p. 95—96. Dr. Carl Amerling „Einige naturökonomische Mittheilungen nebst Demonstration der parasitischen Thierchen." I. (Abgedr. in Ges. Aufs. p. 181—182, mit dem irrigen Hinweis auf Sitzungsber. etc. p. 2).
[Thomas 1869 p. 329—331].

Rindengallen an Cotoneaster; ferner Cecidien von Corylus und Prunus Padus.

Amerling 1862 (C): Centralblatt für die gesammte Landeskultur, Oekonomie und Forstwirthschaft von Borrosch. Prag 1862. Nr. 5, 6, 7, 9, 20, 22, 25, 27. Dr. Carl Amerling: „Bedeutsamkeit der Milben in der Land-, Garten- und Forstwirthschaft."
(Abgedr. Ges. Aufs. p. 158—181.)
[Thomas 1869 p. 329].

Besprechung von Cecidien an: Prunus chamaecerasus, domestica, spinosa; Iuglans regia; Vitis vinifera; Sambucus nigra, (?) Morus alba, (?) Rubus Idaeus, Fagus silvatica, Tilia europaea, Carpinus Betulus, Betula, Acer, Alnus viridis, Salix, Galium silvaticum, Coronilla varia, Salvia pratensis.

Amerling 1865: Sitzungsberichte der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag, 1865, p. 1.
(Ges. Aufs. 1868 p. 193).
Dr. C. Amerling: „Microscopische Präparate zoologischer Gegenstände."

Calycophthora Leonhardii Am. als Erzeuger der Vergrünung an Asperula cynanchica.

Amerling 1868: Gesammelte Aufsätze aus dem Gebiete der Naturökonomie und Physiokratie. Herausgegeben von Dr. C. Amerling. Prag, 1868.
[Thomas 1869, p. 329].

p. 129—138, (Amerling 1858), p. 138—139, (Amerling 1861 (L.)), p. 158—181 (Amerling 1862 (C.)), p. 181—182 (Amerling 1862 (S.)), p. 189—191 (Amerling 1859), p. 195—197 (Amerling 1861 (S)).

Amerling 1869: Lotos Zeitschrift für Naturwissenschaften in Prag 1869, p. 75 und 107. Dr. C. Amerling: „Physiokratische Bemerkungen über Excursionen in der Umgegend von Prag."

[Thomas 1877, p. 346.]

Ueber das Cecidium auf Lepidium Draba (irrthümlich als Draba muralis) und Auftreten von Milbengallen auf Früchten (Pflaumen).

Bauhin 1651: Historia plantarum universalis. Johannes Bauhinus et J. H. Cherlerus. Ebroduni 1651.

[Thomas 1877, p. 331, 338].

Tom. III. p. 269: „Serpyllum interdum degenerat in capitula tomentacea, candicantia, quae florum loco sunt."

Beyerinck 1877: Botanische Zeitung, Jahrg. 35. No. 2 und 3. M. W. Beyerinck: „Ueber Pflanzengallen".

Ueber Eintheilung der Pflanzengallen.

Braun 1864: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1864. 20. Dec. p. 19—20. Alexander Braun: „Uebersicht über die Gallenbildungen der Pflanzen."

[Thomas 1877, p. 385].

Braun 1874: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1874, p. 17. Alexander Braun: „Sorauers Abhandlung über Milbensucht der Birnbäume."

[Thomas 1877, p. 330].

Im Anschluss der Besprechung dieser Arbeit theilt Al. Braun mit, dass er diese Pocken auch auf Blättern von Sorbus Aria, tomentosa und Aucuparia, nicht aber auf Pyrus Malus beobachtet, dagegen hier ein Erineum malinum Dec. (Erineum pyrinum Pers.) Auf Sorb. Auc. kommen beide Bildungen vor Pocken wie Erineum Sorbi Kunze.

Briosi 1876: Atti della Stazione chimico-agraria sperimentale di Palermo. Fasc. I p. 1—29. (S-A. 1876), G. Briosi: „Sulla Phytoptosi della Vite (Phytoptus Vitis Land)."

[Thomas 1877, p. 330; Botan. Jahresbericht IV. Nr. 44].

Abgedruckt in: Nuovo Giorno Botan. Ital. Vol. IX, 1877, p. 23—39. G. Briosi: „Sulla fitoptosi della vite."

[Thomas Botan. Jahresbericht V. Nr. 93].

Deutsche Uebersetzung: Annalen der Oenologie VII. 1878, p. 626—283. G. Briosi: Ueber die Phytoptose des Weinstocks.

[Thomas: Botan. Jahresbericht VII. Nr. 101].

Briosi 1877: Journal de Zoologie par Gervais VI. 1877. G. Briosi: „Sur le Phytoptus Vitis."
[Thomas: Botan. Jahresbericht V, Nr. 94 (nur genannt).]

Czech 1858: Programm der Realschule zu Düsseldorf 1858, p. 15. Dr. Carl Czech: „Neue Eintheilung der Pflanzengallen."

Donnadieu 1872: Journal de Zoologie par Gervais 1872, p. 45—52. Donnadieu: „Sur l'Acarus de l'erinose de la vigne."
[Thomas 1877, p. 330.[2]]

Donnadieu 1875; Annales de la Société Linnéenne de Lyon 1875, Tom. XXII p. 29. Donnadieu: „Recherches pour servir a l' histoire des Tetraniques."
[Thomas 1877, 330[2].]
Ueber Gallmilben als Larven einer achtbeinigen Milbe: Phytocoptes Don.

Dugès 1834: Annales des sciences naturelles. Paris 1834, p. 104. Zoolog. Dugès: Nouvelles observations sur les Acariens; l'Acaride des galles du tilleul.
[Thomas 1869, p. 316—317].
Ueber Phytoptus und Beobachtungen dieser Milbe in Cecidien von Salix alba und den Nagelgallen der Linde.

Dujardin 1851: Annales des sciences naturelles. Paris 1851, p. 166.
[Thomas 1869, p. 318—320].
Begründung des Namens Phytoptus Duj. und Beobachtung dieser Thiere in den Nagelgallen der Linde und den Knospengallen von Corylus.

Fée 1834: Memoire sur le groupe de Phylléries, et notamment sur le genre Erineum. Paris et Strassbourg 1834.
[Thomas 1869, p. 326—327]. [Löw 1875, 630].
Beschreibung von 72 Erineum-Arten. Beobachtungen über das gleichzeitige Auftreten gewisser Thiere in Erineen oder deren Nähe und Beschreibung der „Larven"; als Urheber der Haarbildungen nachgewiesen bei Erin. acerinum, juglandinum, tiliaceum, pyrocanthae, vitis.

Focke 1877: Synopsis Ruborum Germaniae von W. O. Focke. Bremen 1877.
[Thomas: Botan. Jahresbericht V. Nr. 95.

F. erwähnt die Filzkrankheit (Erineum) an verschiedenen Rubus-Arten.

Frauenfeld 1855: Verhandl. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellsch. in Wien 1855, p. 21.
[Löw 1881, p. 6.]
Cecidie an Salvia Sclarea L. in Dalmatien.

Frauenfeld 1864: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellsch. in Wien 1864, p. 691. Georg Ritter von Frauenfeld: Zoologische Miscellen: Typhlodromus Frauenfeldi Heeger.
[Thomas 1869, p. 325[12].]
Cecidium an Clematis erecta.

Frauenfeld 1865: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien 1865. Georg Ritter von Frauenfeld: „Zoologische Miscellen: p. 263. Eine neue Pflanzenmilbe, p. 895—898 Einige neue Pflanzenmilben.
[Thomas 1869, p. 320[7], 325[12], 359[24].]
Knospengalle von Corylus; Gallen auf Carpinus Betulus, Rosa spinosissima, Ulmus campestris, Evonymus europaea.

Frauenfeld 1869: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1869, p. 938. Georg Ritter von Frauenfeld: Zoologische Miscellen: Missbildungen an Bromus erectus durch Phytoptus. Derselbe: Ebenda Sitzungsbericht p. 60 über Cecidien an Pinus silvestris.
[Thomas 1877, p. 346.]

Frauenfeld 1870: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1870, p. 660—661. Georg Ritter von Frauenfeld: Kurzer Bericht der Ergebnisse meines Ausflugs von Heiligenblut über Agram an den Plattensee.
[Thomas 1877, p. 396.]
Kurze Beschreibungen von Phytoptocecidien an: Calamintha Acinos, Centaurea jacea und paniculata, Echinospermum Lappula, Geranium sanguineum, Malva alcea und Pimpinella saxifraga.

Frauenfeld 1872: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1872. Georg Ritter

von Frauenfeld: Zoologische Miscellen p 397: Phytoptus auf Trinia vulgaris Dec.
[Thomas 1877 p. 330.[2]].

Göppert 1840. : Ueber die Arbeiten der schlesischen Gesellschaft 1840 p. 104.
[v. Schlechtendal Bot. Zeit. 1866 p. 228.]

Beobachtungen über Missbildungen (Wirrzopf) an Weiden: Salix triandra.

Hammerschmidt 1834.: Isis von Oken. Leipzig 1834 p. 721—734. Dr. Hammerschmidt: „Ueber die Eintheilung der Pflanzenauswüchse."
[Thomas 1869 p. 330.[14]]

Eintheilung der Pflanzenauswüchse ohne Berücksichtigung der Thiere, welche sie erzeugt haben. Es ist nur eine Uebersicht der Eintheilung und nur eine Erweiterung dessen, was Kalchberg (s. d.) bereits 1828 gegeben, jedoch ohne, wie dieser, die Entstehung der nur namentlich aufgeführten Auswüchse anzugeben. Erwähnt seien die bei Kalchberg fehlenden „Wirrzöpfe" (Plica) am Blattkeim und Blüthe von Salix vitellina und triandra.

Hammerschmidt 1838: Anatomisch-phytopathologische Untersuchungen über die Natur und Entwickelung der Pflanzenauswüchse. Wien 1838, p. 61.
[Czech 1858, p. 19*)]

Eintheilung der Pflanzengallen.

Hardy 1853: Zoologist 1853, p. 3874—3877. from Proceedings of the Berwickshir Naturalists Club Vol. III, No. 3, p. 111. James Hardy: „On some excrescences etc. on Plants occasioned or inhabited by Miles."
[Thomas 1869, p. 32[8], 1877 p. 339].

Enthält Beschreibung der Gallmilben als vierbeinige Milben-Larven und von Cecidien an Alnus, Betula, Campanula rotundifolia, Corylus, Galium verum, Polygala vulgaris, Salix aurita und Thymus.

Hartig 1836: Forstliches Conversations-Lexicon von Th. Hartig. 2. Aufl. 1836, p. 737: Die Zweiggallen der Kiefer.
[Thomas 1869, p. 353.]

Heeger 1863: Album mikroskopisch-photographischer Darstellungen aus dem Gebiete der Zoologie von Ernst Heeger, Lief. IV, 1863, Tafel C, p. 82.
[Thomas 1877, p. 342.]
Genannt werden: Tilia, Pyrus, Acer campestre, Fraxinus, Salix, Populus, Echium, Achillea als Pflanzen, welche durch Gallmilben geschädigt werden, ausserdem Cornus sanguinea und Cochlearia?

Hofmeister 1868: Handbuch der physiolog. Botanik 1868 I. 2, p. 634.
[Thomas 1869, p. 314 (Pr.) p. 1.]
Ueber Erineum-Bildungen als Milbengallen.

Hopkirk 1817: Flora anomoia. Glasgow 1817, p. 101.
[Thomas 1877, p. 331.]
Beschreibung und Abbildung einer Cecidie (Cephaloneon pustulatum Bremi) auf Alnus glutinosa.

Kalchberg 1828: Ueber die Natur, Entwickelung und Eintheilungsweise der Pflanzenauswüchse". Wien 1828. Inaugural-Dissertation von Ritter von Kalchberg.
[Thomas 1869, p. 322.]
K. skizzirt die Natur und Entwickelung der Pflanzenauswüchse und giebt (im wesentlichen die Ansichten Dr. Franz Ungers und Dr. Hammerschmidt's darstellend) eine Eintheilung der mannigfachsten Pflanzenauswüchse. Für uns scheint nur die dritte Stufe derselben, die „Fleischzapfen (Folliculi carnosi)" p. 29 von Belang; „sie werden von ungemein kleinen Insekten, die sie verursachen, bewohnt, erreichen selten die Länge von 6 und die Breite von 2 Linien, sind verschieden, meistens ins röthlich Fallende gefärbt und finden sich stets an der Oberfläche der Blätter mehrerer Bäume und Sträucher." Von den 11 genannten dürfte der Folliculus fagi silvestris (?) allein keine Milbengalle sein, sondern einer auf Buchenblättern häufigen Cecidomyia-Galle angehören (vergl. Synopsis Cecidomyidarum von J. Edler von Bergenstamm und P. Löw. Wien 1876 No. 491). Aufgeführt werden als solche folliculi die von Thomas als Cephaloneon und Ceratoneon Bremi bezeichneten Gallen von Tilia europaea, Acer campestre, A. platanoides (?), Alnus glutinosa, Prunus Padus, Carpinus Betulus (?), Ulmus campestris, Viburnum Lautana, Salvia silvestris und Salix alba.

Kaltenbach 1874: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten von J. H. Kaltenbach, Stuttgart 1874.
Enthält: Cecidien an Acer campestre, opulifolium, platanoides und Pseudoplatanus; Betonica officinalis; Carpinus Betulus; Cle-

matis erecta; Coronilla varia; Corylus avellana; Crataegus Oxyacantha; Populus tremula; Potentilla verna; Prunus; Pyrus; Thymus; Trifolium repens; Vicia sepium, Vitis.

Kirchner 1863: Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag 1863, p. 41—47, 84—86. Leopold Kirchner: Beitrag zur Naturökonomie der Milben.
[Thomas 1869, p. 329.]

Beschreibung von Cecidien an Potentilla verna L., Veronica chamaedrys L., Betonica officinalis L., Tormentilla erecta L., Thymus Serpyllum L., Corylus avellana L., Populus tremula L., Alnus incana Dec., viridis Dec., glutinosa L., pubescens Tausch. Aesculus Hippocastanum, Crataegus Oxyacantha, Prunus Padus.

Kramer 1876: Troschels Archiv für Naturgeschichte 1876 XLII p. 195.
[Thomas 1877, p. 339[1].)

Dendroptus Kirchneri Kramer soll Erzeuger der Blattgallen von Prunus Padus sein.

Kramer 1877: Troschels Archiv für Naturgeschichte 1877, p. 55.
[Thomas 1877, p. 339[1].]

Widerruf obiger Angabe und Bestätigung von Phytoptus als Gallenerzeuger.

Kunze 1823: Mycologische Hefte von Kunze und Schmidt. Heft 2, p. 117—176.
[Thomas 1869, p. 326.]

Lam. et Dec. 1815: Flore française par Lamarck et Decandolle Paris 1815 p. 560.
[Löw 1875 p. 632.]

Ueber Thymus Serpyllum.

Landois 1864: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von v. Siebold und Kölliker. 1864. Bd. XIV, p. 353 bis 364. Landois: Eine Milbe (Phytopus vitis Land.) als Ursache des Traubenmisswachses.
[Thomas 1869, p. 319, 323.]

Löw 1874: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien 1874, Bd. XXIV, p. 3—16 (S-A. p. 1—14.) Franz Löw: Beiträge zur Naturgeschichte der Gallmilben (Phytoptus Duj.) p. 495—508: Ueber Milbengallen (Acarocecidien) der Wiener Gegend.

Enthält p. 3—16 die Beschreibung von Cecidien an: Bromus mollis, Poterium Sanguisorba, Juglans regia, Acer campestre und pseudoplatanus, Alnus glutinosa, incana, Betula alba, Bromus erectus, Carpinus Betulus, Crataegus Oxyacantha, Fagus silvatica, Fragaria vesca, Galium verum, Lotus corniculatus, Pinus silvestris, Populus tremula, Prunus Padus, Pyrus communis, Rhododendron hirsutum, Sorbus torminalis, Tilia grandifolia, argentea und parvifolia, Thymus Serpyllum, Veronica officinalis und Vitis vinifera nebst einigen Varietäten. Es folgen noch allgemeine Bemerkungen mit Beschreibung und bildlicher Darstellung von Phytoptus.

Ferner p. 495—508. Cecidien von: Acer platanoides, Aesculus Hippocastanum, Camelina sativa, Campanula rapunculoides, Carpinus Betulus, Corylus Avellana, Cydonia vulgaris, Echium vulgare, Evonymus europaea, Fagus silvatica, Fraxinus excelsior, Geum urbanum, Juglans regia, Lepidium Draba, Medicago falcata, Populus tremula, Potentilla verna, Prunus domestica, Pyrus communis, Quercus Cerris, (pubescens), Salix alba und fragilis, Salvia pratensis, Sambucus nigra, Teucrium chamaedrys, Tilia grandifolia, Torilis Anthriscus, Ulmus campestris, Viburnum Lantana, Vicia Cracca.

Löw 1875: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, 1875. Bd. XXV, p. 621—632. Franz Löw: „Nachträge zu meinen Arbeiten über Milbengallen."

[Thomas Bot. Jahresbericht IV, Nr. 42].

Behandelt Cecidien an: Acer campestre, Betula alba, Carduus acanthoides, Convolvulus arvensis, Cotoneaster vulgaris, Fagus silvatica, Fragaria collina, Fraxinus excelsior, Galium verum, silvaticum; Populus tremula, Prunus domestica und spinosa, Salix Caprea, incana und purpurea. Tilia grandifolia, Ulmus effusa, Crataegus Pyracantha.

Hierauf folgt ein kurzer Auszug aus Vallot's Schriften aus den Jahren 1832 und 1836.

Löw 1878: Verhandl. der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, 1878, Bd. XXVIII, p. 127—150. Franz Löw: „Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen (Phytoptocecidien.)"

[Thomas: Botan. Jahresbericht VI, Nr. 86].

Nach einer allgemeinen Besprechung werden Cecidien beschrieben an: Acer campestre, Achillea Millefolium und moschata, Alnus incana, Artemisia vulgaris, Betula alba, Centaurea Jacea, Daucus Carota, Euphorbia Cyparissias, Fraxinus Ornus, Galium Mollugo und verum, Geranium palustre, Populus tremula, Prunus Padus und spinosa, Pyrus paradisiaca und Malus, Quercus cocci-

fera, Salix alba, Sambucus Ebulus ‚Saxifraga aizoides und oppositifolia, Taxus baccata, Tilia argentea und grandifolia, Veronica chamaedrys, Viola silvestris.

Löw 1879: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, 1879. Bd. XXIX, p. 715—727. Franz Löw: „Beschreibung von neuen Milbengallen, nebst Mittheilungen über einige schon bekannte."

[Thomas: Botan. Jahresbericht VIII.]*)

Beschrieben werden Cecidien an: Alnus viridis, Artemisia campestris und pontica, Asperula cynanchica, Bromus arvensis und tectorum, Campanula sibirica, Convolvulus arvensis, Corylus Avellana, Fragaria collina, Galium Aparine, lucidum und pusillum, Gentiana germanica, Geranium sanguineum, Helianthemum vulgare, Hieracium Pilosella, Jurinea mollis, Linosyris vulgaris, Lonicera Xylosteum, Medicago lupulina, Ononis spinosa, Origanum vulgare, Pimpinella magna und saxifraga, Prunus domestica und spinosa, Rhododendron ferrugineum, Syringa vulgaris, Valeriana dioica und tripteris, Veronica saxatilis und Vitis vinifera.

Löw 1881: Verhandlungen der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, 1881. Bd. XXXI, p. 1—8. (S-A p. 3—10). Dr. Franz Löw: „Mittheilungen über Phytoptocecidien."

Löw berichtet über fünfzehn Pflanzen mit Phytoptocecidien, von denen 5 Gattungen noch nicht als Gallenträger bekannt waren, überhaupt werden 9 neue Cecidien beschrieben. Artemisia campestris, Asperula galioides, Clematis Flammula, Coronilla varia, Cotoneaster vulgaris, Crepis biennis, Echinospermum Lappula, Rhodiola rosea, Rubus caesius, Salix babylonica, alba, purpurea und amygdalina, Salvia silvestris, Seseli Hippomarathrum, Thesium linophyllum, Trinia vulgaris, Vinca herbacea.

Lucas 1879: Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten von Ed. Lucas. Stuttgart 1879, p. 95.

[Thomas Bot. Jahresbericht VII, Nr. 98.]

Pockenkrankheit der Birnen.

Magnus 1874 (S.): Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1874, p. 17.

P. Magnus giebt als Fundorte der Pockenkrankheit an: Auf Pyrus communis: Sirtehamm auf Gotland; auf Sorbus Aucuparia die Skäreninseln von Stockholm, Bergen in Norwegen.

---

*) Noch unter der Presse.

Magnus 1874 (N.): Naturforscher Jahrgang VII, 1874 Nr. 11. P. Magnus: „Die Milbensucht der Birnbäume.“ [Thomas 1877, p. 330].

Magnus 1875: Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XVII, 1875. Sitzungsberichte p. 62—63. P. Magnus: „Ueber Birnbäume mit Milbengallen.“ [Thomas 1877, p. 34. Botan. Jahresbericht IV. Nr. 41].

Magnus 1878: Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XIX, 1878, Sitzungsberichte p. 71—72. P. Magnus: „Eine Milbengalle von Clematis Flammula L.“ [Thomas bot. Jahresbericht VI, Nr. 83].

Magnus 1878 (B): Botanische Zeitung 1878, p. 650—651. P. Magnus: „Eine Milbengalle von Clematis Flammula L.“ [Thomas bot. Jahresbericht VI, Nr. 83].

Magnus 1879: Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1879. Bd. XXI. Sitzungsberichte, p. 80—81. P. Magnus: „Bemerkungen über Blüthenabnormitäten von Trifolium.“ [Thomas: Botan. Jahresbericht VII, Nr. 94].

Vergrünung der Blüthen von Trifolium procumbens durch Phytoptus.

Malpighi 1686: Marcelli Malpighii opera omnia. pars II de variis plantarum tumoribus et excrescentiis. v. Schlechtendal: Botan. Zeitung 1866, p. 217, 225; [Thomas 1877, p. 331].

Beschreibung von Cecidien an Populus (Erineum populinum Persoon) Vitis vinifera (Erineum vitis Schrader) und Salix (Wirrzopf).

Meyen 1841: Pflanzen-Pathologie von Meyen, Berlin 1841, p. 64. 241—250. [v. Schlechtendal: Botan. Zeitung 1866, p. 228].

Wirrzopf an der Trauerweide an Blatt- und Blüthenknospen.

A. Müller 1868: Zoologist 1868, p. 1204. Albert Müller: „Produced by a Cicidomyia?“ (?) [Thomas 1872, p. 468. (S-A) p. 11].

Blattrandrollung von Geranium sanguineum (als Cecidomyiden Galle?)

A. Müller 1871: Gardeners Chronicle 1871, p. 1226. Albert Müller: Batoneus populi. A mite injurious to the Aspen in Scotland.

[Thomas 1873, p. 518*) (S-A 1874, p. 8*)].

Ueber Knospenwucherung an Populus tremula.

C. Müller 1877: Verhandlung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XIX, 1877. Sitzungsberichte p. 105—113. Carl Müller (Berlin): Ueber eine von ihm als neu erkannte von einer Milbe (Phytoptus) auf Lysimachia vulgaris L. erzeugte Galle.

[Thomas: Botan. Jahresbericht. VI, Nr. 85].

C. Müller 1880: Botanisches Centralblatt 1880, Nr. 11. Carl Müller (Berlin): Phytoptus auf Sedum reflexum L.

A. Murray 1875: Gardeners Chronicle 1875, p. 659.

[Löw 1878, p. 139 Anm. 1].

Ueber Gallmilben an Taxus.

A. Murray 1877: Gardeners Chronicle, March 3, 1877, p. 281—282. A. Murray: „Witch-Knots."

[Thomas: Botan. Jahresbericht V, Nr. 91.]

Murray 1877: South Kensington Museum Science Handbooks. Prepared at the request of the Lords of the Committee of Council on Education published by Chapman and Hall 1877 (?) A. Murray: „Economic Entomology. Aptera."

[The Entomologist Vol. X, 1877, p. 102—104; Thomas: Bot. Jahresbericht V. Nr. 89].

Ueber Phytoptus und Phytoptocecidien, ohne Beschreibung neuer Arten. Abbildung der Knospengalle von Ribes nigrum.

Ormerod 1877: The Entomologist Vol. X, 1877, Nr. 167, p. 84—86. Mis E. A. Ormerod: „Phytoptus on the Birch-Knots" Nr. 174, p. 280—283. Mis Ormerod: „Notes on the egg and development of the Phytoptus."

[Thomas: Botan. Jahresbericht V, Nr. 90, 96].

O. bringt die Knospengallen der Birke mit den Hexenbesen in ursächlichen Zusammenhang. Entwickelung der Gallmilben aus dem Ei und Ueberwinterung in den Knospen (bei Acer, Tilia, Betula).

Ormerod 1879: The Entomologist XII, 1879, Nr. 191,

p. 110—111. Mis Ormerod; Egg of Calycophthora avellanae.

[Thomas: Botan. Jahresbericht VII, Nr. 100).

Pagenstecher 1857: Verhandlungen des Naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg I. Bd. 1857—1859 p. 46—53. Dr. H. A. Pagenstecher, jun.: „Ueber Milben, besonders die Gattung Phytoptus." 26 Juni 1857.

[Thomas 1869 p. 324. [11. 12.]

Bestätigung der Dujardin'schen Ansicht über die Berechtigung der Gattung Phytoptus Duj. als selbstständige, vierbeinige Milbe. Untersuchung der verschiedenen Gallen. P. nimmt ein späteres Fortwuchern der pflanzlichen Vegetation an, da die Zahl der Milben mit dem Umfang der Erkrankung nicht im Verhältniss stand. Characterisirung des Phytoptus (p. 49—50) seine Lebensweise, Entwickelung, Lage im Ei, Häutungen, Geschlechtsreife. Art-Verschiedenheiten (p. 51.) Namhaft gemacht sind: Phytoptus pyri, vitis, tiliae, rhamni (fälschlich für Padi, dessen Gallen kurz p. 49 angedeutet werden.) Nachweis der sechsbeinigen Larvenform bei den auf den Blättern frei lebenden achtbeinigen Acariden, und der abweichenden Lage der Embryonen im Ei. Vermuthung, dass Flexipalpus das Weibchen von Typhlodromus sei, wird mit Vorbehalt genauerer Untersuchungen ausgesprochen.

Pagenstecher 1864: Verhandlungen des Naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg III. Bd. 1862—1865. p. 153—155. Mittheilungen des Herrn Professor H. A. Pagenstecher: „Ueber Phytoptus Tiliarum" — 13 Mai 1864.

[Thomas 1872 p. 199—200. (S-A.) p. 1—2.]

P. giebt die Entstehung der Nagelgalle der Linde an und charakterisirt kurz den „Phytoptus tiliarum" P. findet ihn zur Zeit der Entstehung der Galle lebhaft. „Die Füsse haben sechs Glieder, von denen das erste schräg abgeschnitten einen trochanter, das zweite längste einen femur darstellt; das dritte, vierte und fünfte sind kurz cylindrisch, das letzte schwillt an der Spitze etwas an und trägt über dieser die lange feine Kralle, über welcher eine starke Borste steht; zwei weitere Borsten findet man an den zwei vorausgehenden Gliedern. Eine Fiederborste besitzt nur das Krallenglied des ersten Fusspaares. — Der Mundkegel ist unter dem Vorderrande des Rückens angesetzt. An der Unterseite ist das Kinn (innerer Maxillarlappen von beiden Seiten verschmolzen) spitz vorgezogen. Zu seinen

Seiten liegen die wenigstens drei deutliche Glieder zeigenden Maxillartaster, gestreckt und in eine starke Borste endend, zwischen ihnen das Mundrohr, in welchem weitere Organe nicht deutlich wurden."

Pagenstecher 1877: Allgemeine Zoologie oder Grundgesetze des thierischen Baues und Lebens. Von H. A. Pagenstecher. 2. Theil. Berlin 1877 p. 111—112.
[Thomas: Botan. Jahresbericht V. Nr. 97.]
Charakteristik der Phytoptiden und Hinweis auf die Bildung der Gallen.

Persoon 1797: Tentamen disposit. method. fungorum 1797 p. 43.
[Thomas 1869 p. 327.]
Ueber Erineen.

Persoon et Mirbel 1832: Diction. des sciences naturelles. XXVIII. p. 433.
[Löw 1875 p. 632.]
Die Nagelgallen der Linde entstehen durch den Stich eines Insektes.

Peyritsch 1878: Sitzungsber. der K. Akademie d. Wissenschaften zu Wien, mathem. — naturw. Cl. Bd. LXXVIII, I. Abth. Juliheft. Jahrgang 1878. (S-A.) Dr. J. Peyritsch: Ueber Placentarsprosse.
[Thomas Botan. Jahresbericht VI. p. 146 Nr. 5.]
Enthält die Beschreibung von 4 Phytoptocecidien an Saxifraga oppositifolia, Lepidium Draba, Achillea moschata und Sisymbrium Sophia.

Pluskal 1849: Flora. Regensburg 1849, p. 641.
[Thomas 1869 p. 351.]
Blättchenwucherung (Phyllomanie) an Echium vulgare L.

Réaumur 1737: Memoires pour servir a l'histoire des insectes, par M. de Réaumur. Paris 1737. III. p. 423. 511.

Réaumur 1738: Mem. p. serv. a l'hist. d. insectes. Amsterdam 1738. III. part. 2. Douzieme memoire: des Galles des plantes et des arbres p. 190. 306—307.
[Thomas 1869 p. 314; 316.]
R. beobachtete eine Galle an Ginster; die Nagelgallen der Linde und des Ahorns und sah in den beiden ersteren sehr kleine Würmchen.

Röse 1866: Botanische Zeitung 1866 p. 293—294. A. Röse: Notiz über die krankhaften Auswüchse auf

Weinblättern (Erineum vitis Schrader) verursacht durch eine Milbe (Phytopus vitis Land.) [Thomas 1869 p. 323.]

Rudow 1875 (A): Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXIX. (S-A) p. 1—96. Dr. Ferdinand Rudow: Die Pflanzengallen Norddeutschlands und ihre Erzeuger. Neubrandenburg 1875 p. 66—91. [Thomas Botan. Jahresbericht IV. Nr. 2.]

Es werden aufgeführt Cecidien an: Acer, Aesculus, Campanula, Carlina (?) Cirsium (?) Crataegus, Evonymus, Fagus, Fragaria, Galium, Hippophaë, Lonicera, Origanum, Pedicularis, Prunus, Salix, Salvia, Sambucus, Sorbus, Thymus, Tilia, Veronica, Viburnum, Vitis. Bei Carlina und Cirsium: Fasciation der Stengel und Verfilzung (?) der Blüthen giebt R. Milben (?) als Urheber an.

Rudow 1875 (Z): Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. XLVI. Halle 1875 p. 237—287. Dr. Ferd. Rudow: Uebersicht der Gallenbildungen, welche an Tilia, Salix, Populus, Artemisia vorkommen, nebst Bemerkungen zu einigen andern Gallen.

[Thomas: Botan. Jahresbericht IV. Nr. 3.]

R. beschreibt Cecidien an: Tilia p. 243—246, Populus tremula p. 257. Salix-Arten p. 266, 273, 275—278; Sorbus p. 287 deren Urheber Phytoptus sind.

Scheuten 1857: Annals and Magazine of Natural History Vol. XIX. 1857 Scheuten: „On some Mites and their yong states.“

[Thomas 1869 p. 321. 9.]

Troschels Archiv 1857 p. 104.

[Thomas 1869 p. 321.]

Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1857. I.

[Thomas 1869 p. 319. Amerling 1862 (C). 1868 p. 164.]

Beschreibung und Abbildung der Phytoptus von Birnbaum-Blättern und aus dem „Erineum rubigo“ der Lindenblätter.

Schlechtendal 1821: Denkschriften der K. B. Botanischen Gesellschaft in Regensburg Band III. p. 73—100. (S-A) Regensburg 1821. p. 3—31. D. F. L. v. Schlechtendal: „Erineum Persoon.“

[Thomas 1869 p. 326 citirt: Denkschriften d. bot. G. etc. Bd. 2. 1822 p. 73—100.]

Schlechtendal 1826: Linnaea. Ein Journal für die

Botanik in ihrem ganzen Umfange Bd. I. Berlin 1826 p. 74—77 p. 235—236. D. F. L. von Schlechtendal. [Thomas 1877 p. 338.]

Neue Erineum-Arten, darunter die Phytoptocecidien: Ausstülpung der Nervenwinkel an Alnus glutinosa und Carpinus betulus, wie die Blattranddeformation an Tilia europaea.

Schlechtendal 1866: Botanische Zeitung 1866 p. 217—221, 225—229. „Malpighis Abhandlungen de variis plantarum tumoribus et excrescentiis" erläutert von D. F. L. von Schlechtendal.
[Thomas 1869 p. 323. 351.]

Enthält Besprechung der Missbildungen (Cecidien): Erineum populinum Pers., Erin. Vitis, Wirrzopf der Weiden (germinatio) (v. S. giebt an, dass Göppert ähnliche Missbildungen 1839 bei Muskau an Salix triandra, er selbst aber sie von Salix alba untersucht habe und ausgebildete Acari mit 6 und jüngere mit nachvorngerichteten 4 Füssen und längerem, hinten umgebogenem Hinterkörper darin gefunden.)

Ebenda p. 294. D. F. L. von Schlechtendal: „Einige Bemerkungen in Bezug auf vorstehende Mittheilung." (sc. von A. Röse.)
[Thomas 1869 p. 347.]

Erineum vitis Schrader betreffend.

Schlechtendal 1880 (A): Fünfter Jahresbericht des Annaberg-Buchholzer-Vereins für Naturkunde. Annaberg i. Erzgeb. 1880 p. 61—71. D. H. R. von Schlechtendal „Kleine Beiträge zur Kenntniss der Verbreitung der Milbengallen (Phytoptocecidien) in Sachsen."
[Thomas Botan. Jahresber. VIII.]

Enthält kurze Angabe über Cecidien an: Acer pseudoplatanus, Achillea Millefolium, Alnus glutinosa und incana. Betula alba, Campanula Trachelium uud rapunculoides, Carpinus, Corylus, Daucus, Echium, Fagus, Galium Aparine, Mollugo, saxatile und silvaticum, Iuglans regia, Pyrus communis (einmal Nr. 18 fälschlich als Malus bezeichnet) Populus tremula, Prunus Padus, Ribes alpinum, Rubus caesius, Salix Caprea, alba (?americana pendula?) Sambucus nigra, Sorbus aucuparia, Stellaria graminea, (Tanacetum vulgare No. 29. irrthümlicher Weise) Thymus Serpyllum, Tilia europaea (parvifolia), Veronica officinalis und Chamaedrys.

Schlechtendal 1880 (Z): Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau 1880 p. 70—72. D. H. R. von

Schlechtendal: „Die Vergrünung der Blüthen von Daucus Carota L.“

Schlechtendal 1881: Die Gliederfüssler mit Ausschluss der Insekten von D. H. R. von Schlechtendal. Leipzig 1881 p. 106—108. Familie: Phytoptiden (Gallmilben).

Verzeichniss der häufigeren Phytoptocecidien nach den deutschen Pflanzennamen alphabetisch geordnet, (irrthümlich aufgeführt: Verdickung der Blattrippen am Ahorn; Blattrandrollung des Apfelbaums; Goldruthe?)

Schlechtendal 1882 (Z): Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau 1882. D. H. R. von Schlechtendal: Beobachtungen über Phytoptocecidien.

Enthält Beobachtungen über Cecidien an: Acer, Achillea, Aesculus, Bromus commutatus, Campanula rotundifolia, Capsella, Crepis biennis, Ervum tetraspermum, Euphorbia, Euphrasia, Fraxinus, Galium, Genista pilosa, Gentiana campestris, Geranium, Hieracium Pilosella, Hippophae, Hypericum perforatum, Medicago, Ononis, Populus tremula, Prunus, Pyrus, Salix, Sedum reflexum, sexangulare und acre, Succisa pratensis, Thymus Serpyllum und Ulmus campestris.

Schlechtendal 1882: Zeitschrift für Naturwissenschaften Halle 1882. Correspondenz-Blatt IV. p. 425—429.

Ueber die Hörnchengalle der Esche, Beschreibung von Cecidien an Ervum tetraspermum und Genista pilosa. Aufzählung der bei Halle bis dahin beobachteten Milbengallen.

Schrank 1776: Beiträge zur Naturgeschichte von Franz de Paula Schrank. Augsburg 1776.

[Amerling 1868 p. 182.]

Erineum Padi betreffend.

Siebold 1850: Achtundzwanzigster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Breslau 1850; zweiter Bericht über die Arbeiten der entomolog. Section p. 88—89. C. Th. von Siebold.

[Thomas 1869, p. 317.]

v. Siebold legt ein Herbar. entomologicum vor, berichtet über das Auffinden der Milben in den Erineen und begründet die Gattung Eriophyes, hält diese Milbe aber noch für unentwickelt und vermuthet Ammenzeugung.

Sorauer 1874: Handbuch der Pflanzenkrankheiten 1874, p. 169.

[Thomas 1876, p. 264.]

Behandelt p. 169 die Pockenkrankheit der Birnblätter, welche von S. nicht auch auf Pyrus Malus beobachtet ist.

Sorauer 1875: Die Obstkrankheiten. Im Auftrag des Deutschen Pomologen-Vereins, bearbeitet von Dr. P. Sorauer. Berlin 1879, p. 72—76.

[Thomas: Botan. Jahresbericht VII, No. 99.]

Besprechung der Pocken von Pyrus und das Erineum vitis.

Steenstrup 1856: Förhandlingars ved de skandinaviske Naturforskeres syvende Möde i Christiania 12.—18. Juli 1856, p. 189—190. Steenstrup: „Om de paa skandinaviske Traeer og andre Planten forekommende Traeemider (Phytoptus Duj.)"

[Thomas 1869, p. 324[12].]

Nach Thomas hält St. Phytoptus für Larven von achtbeinigen Milben. Namhaft als mit Cecidien behaftet werden gemacht: Eigenthümlich filzige Auswüchse auf den Blättern von: Erlen, Birken, Linden, Ulmen, Buchen, Wallnüsse, Ahorn-Arten, Schlehdorne, verwilderten Pflaumenbäumen, Weiden, Haselstauden, Thymian, Galium etc. ohne nähere Bezeichnung der Gallen jeder Art.

Targ. Tozz. 1876: Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. 1876. Vol. 84. Agricoltura. Roma 1876, p. 86—91. Ad. Targioni Tozzetti: „Acaro dell' Erinosi, Fitoptosi, Acariasi delle vite. Erinosi del pero. Appendice alla erinosi.

[Thomas Botan. Jahresbericht IV. No. 45; 1877 p. 330[12].]

Gedrängte Uebersicht über den grösseren Theil der entomol. und bot. Litteratur über Phytoptus, insbesondere Besprechung von Pyrus und Vitis, eingehender die Milbenkrankheit des Weines.

Thomas 1869 (Pr): Programm der Realschule und des Progymnasium zu Ohrdruf. Gotha 1869, p. 1—22. Dr. Friedrich Thomas: Ueber Phytoptus Duj. und eine grössere Anzahl neuer oder wenig gekannter Missbildungen, welche diese Milbe an Pflanzen hervorbringt."

[Thomas 1872 (B) No. 17 (S-A) p. 4)

1. Zoologische Litteratur über Phytoptus: „Hinweis auf die Arbeiten von Réaumur, Turpin, Dugès, Dujardin, Vallot, Scheuten, v. Siebold, Landois (im Anschluss an diese Arbeit A. Röse und v. Schlechtendal sen.).

2. Neue oder wenig gekannte Pflanzenmissbildungen, welche durch Phytoptus-Arten hervorgebracht werden.

Phylleriaceen. Botanische Litteratur: Persoon, v. Schlechtendal (sen.), Kunze, Fée, Unger, Meyen, Amerling, Kirchner. Genannt werden Cephaloneon- und Ceratoneon-artige Blattgallen von: Prunus (domestica, Chamaecerasus und Armeniaca) Alnus, Betula, Tilia, Salix Carpinus, Ulmus, Fragaria, Acer.

Ausstülpungen auf den Blättern von: Tilia, Alnus, Fagus, Carpinus, Betula. Hippophaë, Blattdeformationen von Geranium, Tilia, Fagus. Lonicera, Carpinus, Evonymus.

Ferner werden nach frischen Exemplaren beschrieben Cecidien an: Pedicularis, Lotus, Geran. sanguineum, Galium-Arten. Ferner aus Al. Brauns Herbar: Campanula und Veronica. Als muthmassliche Phytoptocecidien werden angeführt: Vergrünungen von: Echium vulgare, (Erysimum Alliaria (?)) Wirrzöpfe von Salix, Asperula cynanchica, Thymus Serpyllum; als zweifelhaft hingestellt ein Theil der von Amerling und Kirchner aufgeführten Missbildungen an: Sambucus, Morus, Rubus Idaeus, Carpinus (Blattfalten), Salvia, Coronilla, Cotoneaster, Populus und Tilia (Acrotalpa tiliae Am.) — Besprechung der Rindengallen an Pinus und Prunus. — Briefl. Notiz C. Th. v. Siebold's: Bestätigung der Synonymie von Phytoptus Duj. mit Eriophyes Siebold. Aufzählung der v. Siebold beobachteten Cecidien an: Geum urbanum (Erineum) an Veronica Chamaedrys und officinalis. Thymus, Populus tremula, Fraxinus excelsior, Corylus (Triebspitzen-Deformationen); ferner (taschen- oder sackförmige Auswüchse auf Blättern) an: Evonymus, Prunus Padus und spinosa, Salix cinerea, Alnus glutinosa; an Populus tremula (Blattdrüsengalle); Alnus glutinosa, viridis, incana; Acer Pseudoplatanus und campestre, Betonica officinalis, Tilia phlatyphyllos, als von Eriophyes erzeugt. — Endlich: einige zoologische Ergebnisse unserer Beobachtungen an den Phytoptus-Arten.

Thomas 1869: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1869. Bd. 33 p. 314—366. Dr. Friedrich Thomas: Ueber Phytoptus Duj. und eine grössere Anzahl neuer oder wenig gekannter Missbildungen, welche diese Milbe an Pflanzen hervorbringt.

[Thomas 1872 (B) No. 17. (S-A) p. 4.]

Abdruck der vorgehend erwähnten Arbeit durch Zusätze meist in Form von Anmerkungen vermehrt, namentlich in litterarischer Hinsicht. Es werden Arbeiten von Pagenstecher, v. Frauenfeld, Vallot, J. Hardy, Lucas, Laboulbène, Nietner, Steenstrup, Hammerschmid, Heeger, Unger, Osten-Sacken genannt und theilweise besprochen.

Thomas 1871: Verhandlungen der Sct. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Sct. Gallen 1870 bis

1871 (S-A) 1872. Dr. Friedrich Thomas: Schweizerische Milbengallen.

Th. nennt und bespricht Cecidien von: Acer Pseudoplatanus und campestre, Alnus incana und viridis, Rubus saxatilis, Salix Caprea (irrthümlich statt: grandifolia) und herbacea, Crataegus Oxyacantha, Fagus, Sorbus Aucuparia und Aria, Galium-Arten, Sambucus nigra, Thymus, Corylus, Achillea moschata, Rhododendron ferrugineum und hirsutum, Geranium sanguineum, Geum montanum, urbanum und rivale, Saxifraga aizoides var. autumnalis, Helianthemum vulgare, Origanum vulgare (?), Punica Granatum und Laurus Canariensis.

Thomas 1872: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1872. Bd. 39, p. 199—208. Dr. F. Thomas: „Entwickelungsgeschichte zweier Phytoptus-Gallen an Prunus."

Handelt über: 1. Milbengallen der Blätter von Prunus Padus; 2. Taschenförmige Milbengallen von Prunus domestica.

Ebenda p. 459. Dr. Friedr. Thomas: „Schweizerische Milbengallen".

Abdruck aus den Verh. d. Sct. Gall. nat. Ges. 1870—1871, siehe Thomas 1871.

Thomas 1872 (B): Botanische Zeitung 1872, No. 17, (S-A) p. 1—10. Dr. Fr. Thomas: „Zur Entstehung der Milbengallen und verwandter Pflanzenauswüchse."

Thomas 1873: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1873, Bd. 42, p. 513—537 (S-A). Dr. Fr. Thomas: „Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen und der Gallmilben: Die Stellung der Blattgallen an den Holzgewächsen und die Lebensweise von Phytoptus.

Zur Terminologie: Einführung des Ausdrucks: „Cecidium" als jede durch einen Parasiten veranlasste Bildungsabweichung der Pflanze im Sinne der Entwicklung; Unterscheidung von Acrocecidien und Pleurocecidien; Cecidozoon und Cecidophyten. 1. Der Spross ein einheitliches Invasionsgebiet der Gallmilben. 2. Die Gallmilben überwintern auf der Nährpflanze vorzugsweise hinter den äusseren Knospenschuppen und in dem Winkel zwischen Stengel und Seitenknospe. (Hinweis auf die Unbeständigkeit des Vorkommens der „Klunkern" an Fraxinus und Populus tremula, denen die Vergrünung von Lepidium Draba angereiht wird.) 3. Die Stellung der Gallen tragen-

den Blätter am Spross. 4. Die Zeit der Entwickelung der Gallen (Mittheilung der Entdeckung der Knospengalle von Ribes alpinum.) 5. Die Stellung der Gallen am Blatt und der Einfluss der Knospenlage.

Thomas 1876: Nova Acta der Kaiserl. Leopold. Carol. Deutschen Academie der Naturforscher Bd. 38, No. 2. Dresden 1876, p. 255—288. Dr. Fr. Thomas: „Beschreibung neuer und mindergekannter Acarocecidien (Phytoptus-Gallen)".
[Thomas Bot. Jahresber. IV, No. 43.]

Allgemeine Einleitung. Synonymie der Namen. Beschreibung von 17 neuen und 8 unzureichend beschriebenen Cecidien an: Betula alba, Galium Mollugo, Moehringia polygonoides, Ononis repens und spinosa, Polygala vulgaris, Sorbus Chamaemespilus, Ulmus campestris, Centaurea Scabiosa, Acer monspesselanum, Fraxinus excelsior, Populus tremula, Aesculus rubicunda, Oxalis corniculata, Lonicera-Arten, Fagus, Atragene alpina, Hieracium murorum, Viola silvestris und Pimpinella magna.

Thomas 1877: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1877, Bd. 49, p. 329—387. Dr. Fr. Thomas: „Aeltere und neue Beobachtungen über Phytoptocecidien".
[The Entomologist XI No. 177 p. 39—40; Gardeners Chronicle 19. Jan. 1878; Thomas Botan. Jahresber. V, No. 88.]

I. Aeltere Litteratur über Phytoptocecidien bis einschliesslich 1870. II. Ueber das Vorkommen von Pleurocecidien am Stengel; über Hautfalten am Galiumstengel und über Beyerincks Classification der Milbengallen. III. Beschreibung neuer und mindergekannter Phytoptocecidien an: Alnus cordifolia und pubescens, Veronica Chamaedrys und saxatilis, Potentilla caulescens, Salvia pratensis und silvestris, Aquilegia atrata, Galium-Arten, Stellaria glauca, Scabiosa suaveolens, Tanacetum vulgare, Sisymbrium Sophia, Clematis recta und Flammula, Salix-Arten, Sarothamnus scoparius, Cerastium arvense und triviale, Euphrasia officinalis, Lysimachia vulgaris, Solanum Dulcamara, Capsella Bursa pastoris, Orlaya grandiflora und Festuca ovina.

Thomas 1877 (B. V.): Sitzungsberichte der Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg XIX. Berlin 1877, p. 76—78. Dr. Fr. Thomas. Ueber Eintheilung der Phytoptoceciden (Milbengallen.) Abgedruckt: Botanische Zeitung 1878, p. 652—654.

Entomolog. Nachrichten von Dr. Katter. Puttbus 1878, p. 126—128.

[Thomas Botan. Jahresber. VI, No. 84.]

Weitere Ausführung der 1872 gegebenen Eintheilung der Cecidien. Zu den Pleurocecidien gehören alle auf der Blattspreite auftretenden Cecidien: Erineumbildungen, Randrollungen, Blattfaltungen, Nervenwinkel-Ausstülpungen, Blattdrüsengallen, Cephaloneon und Ceratoneon, Pocken. Zu den Acrocecidien: Triebspitzen Deformationen, Vergrünungen und deformirte Knospen. Die Uebergänge bei den Gruppen- und Unterabtheilungen werden besprochen. Acro- und Pleurocecidien von Lysimachia vulgaris.

Thomas 1878: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1878. Bd. 51, p. 703—708. Dr. Fr. Thomas: „Ueber 42 neue durch Dipteren, Psylloden und Acariden erzeugte Cecidien (Pflanzengallen)".

[Thomas Bot. Jahresber. VI, No. 6.]

Durch Phytoptus erzeugt werden Cecidien genannt an: Achillea Millefolium und moschata, Bartsia alpina, Bellidiastrum Michelii, Chrysanthemum Leucanthemum, Gentiana germanica und utriculosa, Hieracium murorum und Pilosella, Homogyne alpina, Onobrychis sativa, Pedicularis verticillata, Potentilla Salisburgensis, Thalictrum minus, Viola biflora und calcarata (Berichtigung der Ansicht über Bildungsweise der Blattausstülpungen an Prunus [Jahrgang 1872 d. Zeitschr.] mit Hinweis auf botan. Jahresber. IV, p. 1230.)

Thomas 1879 (B.): Botanische Zeitung 1879, p. 92—96. Dr. Fr. Thomas: „Ueber 42 neue durch Dypteren, Psylloden und Acariden erzeugte Cecidien (Pflanzengallen)".

[Thomas Botan. Jahresber. VII, No. 7)

Abdruck der vorhergehenden Arbeit.

Thomas 1879: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle 1879. Bd. 52, p. 740—745. Dr. Fr. Thomas: „Ein sechstes Phytoptocecidium auf Acer campestre".

[Thomas: Botan. Jahresber. VII, No. 92.]

Rindengallen von Acer campestre.

Thomas 1881: Sitzungsberichte der Verhandlungen des botanischen Vereins in der Provinz Brandenburg. Berlin 1881, Bd. 23, p. 50—53. Dr. Fr. Thomas: „Ueber einige neue deutsche Cecidien".

Unter den Cecidien sind von Phytoptus erzeugte an: Ribes alpinum, Galium rotundifolium und Asperula odorata.

Thomas: Botanischer Jahresbericht, herausgegeben von Dr. L. Just. Band IV—VIII*), 1875—1880. Dr. Friedrich Thomas: „Durch Thiere erzeugte Pflanzengallen."

Ueber Phytoptocecidien handeln die Nr. 42—45 (IV); Nr. 88—97 (V) Nr. 83—89 (VI) Nr. 91—101 (VII).

Besprochen werden Arbeiten von: IV: 1875: Magnus, Löw. 1876: Thomas, Briosi, Targ. Tozzetti. V: 1876: Wilms, Thomas, Murray, Ormerod, Briosi, Focke, Pagenstecher. VI: 1877: Thomas, Wilms, C. Müller, v. Thümen; 1878: Thomas, Peyritsch, Magnus, Löw. VII. 1878: Briosi, 1879: v. Thümen, Thomas, Wolffenstein, Magnus, Lucas, Sorauer, Ormerod. VIII*)

Thümen: Herbarium mycologicum oeconomicum von Freiherr von Thümen, Supplement I, Lieferung 1, Nr. 1—15, 1875; Lief. 2, Nr. 16—30, 1876; Lief. 3, Nr. 31—45, 1877; Lief. 4, Nr. 46—60, 1878; Lief. 5, Nr. 61—75, 1879.

[Thomas: Botanischer Jahresbericht VI, Nr. 87, VII. Nr. 91.

Enthält nach Thomas Phytoptocecidien und zwar Phylleriaceen an: Aesculus Hippocastanum (Nr. 15), Viburnum Lantana (39) Vitis vinifera (10, 41) Betula pubescens (9) Pocken an Pirus. Cydonia und Sorbus (3. 4. 18. 32. 42.) Missbildung der Blüthen an Salix alba (43). Erineum an: Achillea Millefol. (60) Salix Caprea (68) Tilia parvifolia in den Nervenwinkeln (50) [irrthümlich statt grandifolia] Prunus spinosa (58). Ferner noch Phytoptocecidien aus Sibirien, Südeuropa und anderen Erdtheilen.

Tournefort 1698: Histoire des plantes, qui naissent aux environs de Paris 1698.

[Thomas 1877, p. 331.]

T. vermuthet die Entstehung der weissfilzigen Cecidie von Thymus Serpyllum in Folge eines Insektenstiches.

Turpin 1833: Nouveau Bulletin des sciences par la Société philomatique de Paris 1833. Turpin: „Sur le développement de Gales corniculées du tilleul."

[Thomas 1869, p. 315.²]

Turpin 1835: Memoires présentés per divers savans á l'Academie roy. des sciences de l'Institus de France.

---

*) Unter der Presse.

Tom. VI, 1835. Turpin: mémoire Nosologie végétale observations philosophiques.
[Thomas 1869, p. 315.]
Im Auszug in:
Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Weimar 1836. Bd. 47, p. 65—70.
[Thomas 1869, p. 315[3].]
Untersuchungen der Nagelgalle der Lindenblätter und Abbildung der Milbe (diese fehlt im deutschen Auszug).

Unger 1831: Lehre von den Haaren von Eble, 1831, Band I, p. 48—54. Dr. Franz Unger: „Ueber die Erineen."
[Thomas 1869, p. 327[13]].

Unger 1833: Exantheme der Pflanzen. Wien 1833, p. 371—386.
[Thomas 1869, p. 326.]
U. hält die Erineen für Wucherbildungen der Epidermis wie die Haare.

Vallot 1820: Mémoires de l'Academie des sciences arts et belles lettres de Dijon 1820, II, p. 42—64. Dr. J. Nic. Vallot: „Notes sur quelques maladies des végétaux indépendentes de la présence des insectes et des cryptogames."
[Thomas 1869, p. 320[8]; 1877, p. 333—337; Löw 1875 p. 630—632].
Die Arbeit erstreckt sich über Phytoptocecidien an: Acer, Buxus, Carpinus, Centaurea, Crataegus, Galium verum, Iuglans, Prunus, Salix, Teucrium und Tilia.

Vallot 1822: Mémoires de la Société Linnéenne de Paris 1822. Tom. I, p. 254. Vallot: „Notice des insectes, qui se voient sur la vigne etc."
[Thomas 1877, p. 337.]
Erineum Vitis besprochen.

Vallot 1828: Mémoires de l'Academie sciences de Dijon 1828—1829 (Compt. rend. p. 111).
[Löw 1878, p. 145.]
Ueber Knospengallen an Taxus.

Vallot 1832: Mémoires de l'Academie des sciences, arts et belles lettres de Dijon 1832. Part. des sciences p. 9—11.

[Löw 1875, p. 630—632; Thomas 1877, p. 337.]

Nach Löw erstreckt sich die Arbeit auf Cecidien an: Acer, Alnus, Crataegus, Geum, Prunus, Salix, Salvia, Teucrium. Tilia, Viburnum.

Vallot 1834: Mémoires de l'Institut de Paris 1834, p. 153. Dr. J. Nic. Vallot: „Sur la cause de fausses galles.“ [Thomas 1877, p. 337.]

Besprochen von Thomas: Auffindung von Milben in Cecidien an Buxus, Corylus, Galium verum und Thymus.

Vallot 1835: Compte rendu de l'Academie de Paris 1835, Tom. I, p. 74.

[Thomas 1869, p. 320[8].]

Besprochen von Thomas: Auffindung von Milben in Cecidien an Tilia, Thymus und Galium.

Vallot 1836: Mémoires de l'Academie de sciences, arts et belles lettres de Dijon 1836. Part. des sciences. Dr. J. Nic. Vallot, p. 189—190: „Observations diverses“; p. 223: Observation entomologique.“ [Löw 1875, p. 630—632; Thomas 1877, p. 337, 338.]

I. Ausführlich besprochen von Löw; erstreckt sich über Cecidien an: Buxus, Corylus, Galium verum, Thymus.

II. Besprochen von Thomas: Ueber eine von Bauhin: Historia plantarum . . .? beschriebene Deformation der Zweigspitzen von Rhododendron ferrugineum, in welcher Thomas die von ihm 1872 beschriebene Milbengalle vermuthet.

Vallot 1839: Mémoires de l'Academie des sciences, arts et belles lettres de Dijon, 1839—1840. Précis analytique p. XXII. Dr. J. Nic. Vallot: „Nouvelles plantes cryptogames,“ p. XXXIV. „Fausses galles.“ [Thomas 1877, p. 338.]

I. Erwähnung einiger Erineum-Arten.

II. Eine Bemerkung über die Wucherungen der Fruchtstände von Fraxinus, als Produkt der „Larven“ seines „Acarus pseudogallarum.“

Vallot 1847: Mémoires de l'Academie des sciences, arts et belles lettres de Dijon 1847—1848. Part. des sciences p. 208.

[Thomas 1877, p. 338.]

Auffindung von Milben in Blattgallen der Weiden.

Weinmann 1745: Phytanthoza-inconographia 1745.

[Löw 1875, p. 632; Thomas 1877, p. 334.]

Abbildungen von Cecidien an Thymus: Bd. IV tab. 916 e, an Acer: Bd. I, p. 12, tab. 16 f. a. (Von Vallot citirt).

Westwood 1864: Proceeding Ent. Soc. London, 6. June 1864. Zoologist 1864, p. 9143—9144.
[Thomas 1877, p. 340—341.
Von Thomas ausführlich besprochen. Knospengalle von Ribes nigrum durch Milben erzeugt.

Westwood 1870: Zoologist p. 2268.
[Thomas 1877, p. 340—341.]
Ueber Pocken der Blätter von Pyrus communis.

Wilms 1876: Fünfter Jahresbericht des westphälischen Provincial-Vereins für Wissenschaft und Kunst für 1876. Münster 1877, p. 101. Dr. Wilms: Ueber monströse Verwachsung weiblicher Blüthen der Salix alba und Salix alba var. vitellina L.
[Thomas: Botanischer Jahresbericht V. Nr. 92.]

Wilms 1877: Verhandlungen des Naturhistor.-Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens. Bonn 1877, XXXIV, 2. Hälfte, Correspondenzblatt p. 61—62. Dr. Wilms: Eine Missbildung an den weiblichen Blüthen von Salix alba.
[Thomas: Botan. Jahresbericht VI, Nr. 88.]
Beide Arbeiten behandeln die als „Wirrzopf" an Weiden bekannte Milbengalle und nennen ausser Salix alba noch das Vorkommen derselben an Salix aurita, babylonica und Caprea.

Winnertz: Linnaea entomologica VIII, p. 169, 196, 208.
[Thomas 1868, p. 331; 1872, p. 469.]
Winnertz schreibt die Entstehung verschiedener bis dahin als Gallmücken Gallen bekannter Gebilde dem Einfluss von Milben zu.

Wolffenstein 1879: Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. preussischen Staaten, 22. Jahrgang 1879, p. 424—426. O. Wolffenstein: „Phytoptus Lycopersici Wolff."
[Thomas: Botan. Jahresbericht VII, Nr. 93.]

II. Verzeichniss der Phytoptocecidien von Mitteleuropa[1]) (mit Einschluss der Alpen)

nach den Pflanzen alphabetisch geordnet.

1. *Acer* campestre L.

1. Erineum purpurascens Gärtner; auf der unteren Blattspreite, anfangs gelbgrün später braunroth.
Amerling 1859, p. 162; 1868, p. 191. Thomas 1872, p. 460 (S-A) p. 3. Löw 1874, p. 6 (S-A) p. 4. Kaltenbach 1874, p. 92.
— Prag [Amerling] Ohrdruf i. Thüringen, Bad Pfäffers in der Schweiz [Thomas] Schönbrunn bei Wien [Löw].

2. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln an der unteren Blattseite.
Löw 1878, p. 129.
— Pressbaum im Wiener Walde [Löw.]

3. Kahnförmige Ausstülpungen der Blattfläche längs der Nerven oder in den Nervenwinkeln an der Blattbasis, mit Erineum erfüllt.
Löw 1875, p. 621.
— Weidling im Wiener Walde [Löw.]

4. Cephaloneon myriadeum Bremi, über die Blattfläche zerstreut, meist oberseits sehr zahlreich, einzeln selten unterseits oder am Blattstiele. An jungen Blättern häufig zu rothen verdickten Flecken zusammenfliessend.
Weinmann 1745. Vallot 1820, p. 42—45; 1832 p. 11. Kalchberg 1828, p. 30, (folliculus Aceris campestris). Thomas 1869, p. 335 (Pr.) p. 9. Löw 1874, p. 6 (S-A). p. 4. Kaltenbach 1874, p. 92. Verbreitet: Deutschland, Schweiz, Oesterreich, Frankreich.

5. Cephaloneon solitarium Bremi. Kugelige Gallen auf der oberen Blattseite in den Nervenwinkeln.
Thomas 1872, p. 461. (S-A) p. 3; Löw 1874, p. 6.
— Verbreitet: Deutschland, Schweiz, Oesterreich, doch seltener als myriadeum.

---

[1]) Erwähnung finden dabei auch die von Thomas und Löw aufgeführten Cecidien von Süd- und Nord-Europa, nur sind sie durch kleineren Druck von den übrigen unterschieden.

6. Rindengallen am unteren Ende der Jahrestriebe, meist an den Ringnarben der Knospenschuppen, seltener höher am Stengel.
Thomas 1879, p. 740.
— Bad Cudowa in Schlesien, in der Harth bei Ohrdruf [Thomas].

Acer monspesselanum L.
Cephaloneon myriadeum-ähnliche Blattgallen.
Thomas 1876, p. 266.
— Boppard am Rhein [Bach].

Acer platanoides L.
1. Erineum acerinum Fries, fleckenweise auf der unteren Blattfläche.
Thomas 1869, p. 327.
— Ohrdruf.

2. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln der unteren Blattseite.
Löw 1874, p. 495.
— Im Fürstl. Schwarzenberg'schen Garten in Wien [Löw].

3. Rindengallen wie bei Acer campestre.
Schlechtendal 1882.
Cröllwitz bei Halle a/S. [v. Schlechtendal].

(4. Blattgallen werden wohl nur irrthümlich bei dieser Ahorn-Art angegeben. Schon Kalchberg (1828) führt solche als: folliculus aceris platanoidis auf, ohne der Gallen des pseudoplatanus zu gedenken. Neuerdings sind weder von Thomas, noch Löw derlei beobachtet worden.)

Acer Pseudoplatanus L.
1. Erineum acerinum Pers. fleckenweise, meist von den Nervenwinkeln ausgehend an der unteren Blattseite.
Thomas 1869, p. 327; 1877, p. 371[1]. (S-A) p. 43; Löw 1874, p. 7; Schlechtendal 1880, p. 62.
— Verbreitet.

2. Ceratoneon vulgare Bremi horn- oder knopfförmige Blattgallen meist oberseits, sehr selten unterseits.
Thomas 1869, p. 335; (Pr) p. 9. Löw 1874, p. 7. Kaltenbach 1874, p. 92. Schlechtendal 1880, p. 62.
— Verbreitet.

2. *Achillea* Millefolium L.

Abnorme Behaarung, Verbildung der Blättchen, Verkürzung der Stengel.

Löw 1878, p. 130; Thümen No. 60; Schlechtendal 1880, p. 63; 1882.

— Pressbaum im Wiener Walde [Löw], auf dem Kahlenberg bei Wien [v. Thümen], bei Zwickau in Sachsen, in Wittekind bei Halle a. S., in Merseburg [v. Schlechtendal].

2. Verdickung u. Vergrünung der Blüthenkörbchen.

Thomas 1878, p. 707.

— Graubünden [Thomas].

Achillea moschata Wulfen.

1. Rückwärtskrümmen der Fiederschnitte und Zähne der Blättchen.

Thomas 1878, p. 707.

— Graubünden [Thomas].

2. Vergrünung der Blüthen und Bildung verfilzter, knopfförmiger Blüthenschöpfe.

Thomas 1872, p. 464 (S-A), p. 7. Löw 1878, p. 131. Peyritsch 1878.

— Am Südabhange des Piz Languard im Ober-Engadin (c. 2600 M. Mh.) [Thomas.] Tirol im Suldenthal: auf dem Wege zur Scharbachhütte (2300 M. Mh.) [Peyritsch], von der Leggerwand (c. 2000 M. Mh.) [M. Eysn.]

3. *Aesculus* Hippocastanum Linné.

1. Abnorme Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln der Blätter unterseits.

Kirchner 1863, p. 47. Löw 1874, p. 496. Thomas 1876, p. 273.

— Verbreitet.

2. Abnorme braunfilzige Behaarung der Blüthenstiele, Blattstiele und jungen Zweige.

Thümen No. 15.

— Bayreuth in Baiern [Frhr. v. Thümen.]

Aesculus rubicunda Loiseleur.

Abnorme Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln.

Thomas 1876, p. 273.

— Thüringen, Hannover, Schlesien, Ober-Oesterreich [Thomas].

4. *Alchemilla* fissa Schumacher.
Blätter deformirt: missfarbig und verkrümmt.
Thomas 1877, p. 360.
— Im Wettersteingebirge (c. 1600 M. Mh.) [Thomas].

5. *Alnus* cordifolia Tenore.
Erineum, schwefelgelb bis dunkelrostbraun.
Thomas 1877, p. 354.
— Rom [P. Magnus].

Alnus glutinosa Linné.
1. Erineum alneum Pers. meist unterseits der Blätter.
Thomas 1869, p. 329. Löw 1874, p. 7 (S-A) p. 5. Schlechtendal 1880, p. 63.
— Thüringen [Thomas] Zwickau in Sachsen [v. Schlechtendal] im Thale der Wien [Löw].
2. Ausstülpungen in den Nervenwinkeln nach oben beiderseits am Mittelnerven.
Vallot 1832, p. 11; Thomas 1869, p. 338; Löw 1874, p. 7, 1875 p. 631; Schlechtendal 1880, p. 63.
— Verbreitet: Thüringen, Sachsen, Oesterreich.
3. Cephaloneon pustulatum Bremi auf der oberen Blattseite zerstreut.
Kalchberg 1828, p. 30 (folliculus Alni glutinosae); Kirchner 1863, p. 46; Thomas 1869, p. 334 (Pr.) p. 8. Löw 1874, p. 7. Schlechtendal 1880, p. 63.
— Kaplitz in Böhmen [Kirchner], Schweiz [Bremi], im Thale der Wien [Löw], Freiberg i. Sachsen [v. Schlechtendal].

Alnus incana Decandolle.
1. Erineum alnigenum Link auf der unteren, seltner auf der oberen Blattfläche, gelblich weiss und roth.
Löw 1874, p. 7; Schlechtendal 1880, p. 63.
Donau-Auen bei Wien [Löw]; Salzburg in der Itzlinger-Au [M. Eysn]; im Hospitalwald bei Freiberg in Sachsen [v. Schlechtendal].
2. Cephaloneon pustulatum Bremi.
Thomas 1869, p. 333 (Pr) p. 8. Löw 1878, p. 131.

— Alpen und Voralpen der Schweiz [Thomas], in den Donau-Auen bei Wien [Löw], am Titisee im Schwarzwald [Al. Braun].

Alnus pubescens Tausch.

1. Erineum alneum Pers.
Thomas 1877, p. 354.
— Zwischen Berchtesgaden und Ilsank [Thomas].

2. Ausstülpungen der Nervenwinkel nach oben, jederseits der Mittelnerven.
Kirchner 1863, p. 46.
— Kaplitz in Böhmen [Kirchner].

Alnus viridis Decandolle.

1. Erineum-Rasen auf der oberen Blattseite, meist schön roth.
Thomas 1872, p. 468 (S-A), p. 12; 1877, p. 354.
Löw 1879, p. 715.
— Pontresina in der Schweiz [Thomas] im Gschnitzthal in Tirol [Kerner].

2. Cephaloneon pustulatum Bremi.
Kirchner 1863, p. 46.
— Kaplitz in Böhmen [Kirchner].

6. *Aquilegia* atrata Koch.

Constriction der Blättchen nichtblühender Pflanzen.
Thomas 1877, p. 360.
Garmisch in Ober-Baiern (Ende Juli) [Thomas].

7. *Artemisia* campestris L.

1. Triebspitzen-Deformation: Verkürzung der Internodien, Missbildung der Blätter, abnorme weissfilzige Behaarung und abnorme Knospensprossung.
Löw 1879, p. 716.
— Kalenderberg bei Mödling nächst Wien [Löw].

2. Weissfilzige Blattgallen.
Löw 1881, p. 2 (S-A) p. 4.
— Polauer-Berge bei Nikolsburg in Mähren [J. Freyn].

Artemisia pontica L.

Weissfilzige Blattgallen.
Löw 1879, p. 716.

— Auf dem Eichkogel bei Gumpoldskirchen in Nieder-Oesterreich [G. Beck].

Artemisia vulgaris L.

Beutelförmige Blattgallen auf der oberen Blattfläche, meist dunkelroth, von 1—2 mm Höhe.

Löw 1875, p. 132.

— Baden bei Wien [G. Mayr].

8. *Asperula* cynanchica L.

Vergrünung der Blüthen bis zur Bildung kleiner Blätterknäuel durch Phyllomanie.

Amerling 1865; 1868, p. 193. Thomas 1869, p. 351 352; 1877, p. 384; Löw 1879, p. 716.

— Prag? [v. Leonhardi] München [Al. Braun] fränkische Schweiz [Banke], am Dolmar bei Meiningen, im Loisachthal oberhalb Garmisch in Oberbaiern, in der Nähe des Traunfalls und bei Langbath in Oberösterreich [Thomas] in der Nähe von Klamm an der Semmering-Bahn in Niederösterreich, [Löw] an den Felsen bei der Cröllwitzer Bergschenke nächst Halle a. S. [v. Schlechtendal].

Asperula galioides M. v. Bieberstein.

Vergrünung der Blüthen (wie bei cynanchica).

Löw 1881, p. 2 (S-A) 4.

— Leopoldsberg bei Wien [G. Beck].

Asperula odorata Linné.

Vergrünung der Blüthen (wie vorher).

Thomas 1881, p. 53.

— Am Buchberg bei Görbersdorf in Schlesien [Thomas].

9. *Atragene* alpina L.

Blattrandrollung und Aussackung der Blattfläche neben dem Mittelnerven.

Thomas 1876, p. 280.

— Bei Innichen im Pusterthale in Tirol (c. 1170 bis 1600 M. Mh.) [Thomas].

10. *Bartsia* alpina L.

Blattrandrollung nach rückwärts.

Thomas 1878, p. 707.

— Graubünden [Thomas].

11. *Bellidiastrum* Michelii Cass.
Blattrandrollung nach aufwärts.
Thomas 1878, p. 707.
— Alpen der Schweiz und Tirols [Thomas].

12. *Betonica* officinalis L.
Verfilzung des Blüthenstandes und der Wurzelblätter und Bildung gallenartiger Anschwellungen (?). Kirchner 1863, p. 43. Thomas 1869, p. 356 (v. Siebold) (Pr) p. 17. Kaltenbach 1874, p. 490.
— Kaplitz in Böhmen [Kirchner].

13. *Betula* alba L.
1. Erineum betulinum Schum. auf Blättern und Blattstielen, weiss oder röthlich bis leuchtend roth. Amerling 1862 (C) 1868, p. 174; Löw 1874, p. 8; Schlechtendal 1880, p. 63.
— Böhmen [Amerling]; im Wiener Wald [Löw], Stannewisch bei Nisky in der Oberlausitz, Mosel bei Glauchau in Sachsen [v. Schlechtendal].
(Es kommen wahrscheinlich, wie auch die älteren Botaniker annahmen, mehrere Erineum-Arten auf der Birke vor; hier sind sie zusammengefasst.)
2. Blattknötchen über die Blattfläche zerstreut und beiderseits vorragend; an den Blattstielen zuweilen hornförmig.
Amerling 1862 (C), 1868, p. 174; Thomas 1874, p. 527. (S-A), p. 17; 1876, p. 266—269; Löw 1875, p. 622. Schlechtendal 1880, p. 63.
— Verbreitet: am Hirz- und Knöpfelsberg bei Ohrdruf, im Berggarten bei Gotha, Sophienthal und Sturmhaide bei Ilmenau, am Prebischthor in der sächsischen Schweiz, am Rande der Seefelder bei Reinerz in Schlesien, zu Guggenthal bei Salzburg und auf dem Semmering [Thomas]; in der Brühl bei Mödling in Niederösterreich [G. v. Haimhoffen]; bei Prag [Amerling]; bei Zwickau in Sachsen [v. Schlechtendal]; vom Uetli bei Zürich [Bremi]; von Darrebach in der Rheinprovinz [K. Eberts]. Shirley, Grafsch. Surrey in England [Alb. Müller].

3. Knospen-Deformation nach Art von Corylus. Thomas 1876, p. 257; Ormerod 1877, p. 84; Löw 1878, p. 132; Schlechtendal 1880, p. 63.
— Verbreitet: Thüringen: Crawinkel, Ohrdruf, Georgenthal; Garmisch in Oberbaiern [Thomas] Stolpe; Insel Seeland [P. Magnus], Niesky in der Oberlausitz; Freiberg und Zwickau in Sachsen; Merseburg und Halle a. d. Saale [v. Schlechtendal]; Shirley, Grafschaft Surrey in England [Alb. Müller].

Betula pubescens Ehrh.
Nervenwinkelgallen, Ausstülpung der Blattfläche in den Nervenwinkeln nach oben.
Thomas 1877, p. 339 (Hardy 1853).
— Bei Hilders in der Rhön [Thomas]; England [Hardy].

14. *Bromus* arvensis L.
Blüthen-Deformation. Endblüthe der Aehrchen angeschwollen und vergrünt.
Löw 1879, p. 717.
— Im Prater und am Arsenale bei Wien [Löw].

Bromus commutatus Schrad.
Blüthen-Deformation (wie vorher.)
Schlechtendal 1882.
— Bei den Brandbergen unweit Cröllwitz nächst Halle [v. Schlechtendal].

Bromus erectus Huds.
Blüthen-Deformation (wie bei arvensis).
Frauenfeld 1869, p. 989. Löw 1874, p. 8.
— Auf einer Thalwiese im Pfalzauthale bei Pressbaum im Wiener Walde [Löw].

Bromus mollis L.
Blüthen-Deformation (wie bei arvensis).
Löw 1874, p, 2. Schlechtendal 1882.
— Im Pfalzauthale bei Pressbaum im Wiener Walde [Löw]; bei Halle und Merseburg [v. Schlechtendal].

Bromus tectorum L.
Blüthen-Deformation (wie bei arvensis).
Löw 1879, p. 717. Schlechtendal 1882.

— Im Prater und am Arsenale bei Wien [Löw]; bei Merseburg [v. Schlechtendal.]

15. *Buxus* sempervirens L.
Deformirte haarige Axillarknospen.
Vallot 1820 p. 61; 1834 p. 153; 1836 p. 190.
Lamarck et Decandolle XVIII p. 100.
— Frankreich.

16. *Calamintha* Acinos Clairv.
Blüthen-Deformation: „der Kelch ist angeschwollen, die Blüthe bleibt unausgebildet in demselben stecken und innen am Grunde zwischen den zerstörten Fruchtwerkzeugen lebt die Milbe."
Frauenfeld 1870 p. 661.
— In den Bergen bei Füred in Ungarn [v. Frauenfeld.]

17. *Camelina* sativa Crantz.
Vergrünung durch Umbildung der Blüthentheile zu Blättchen, Verkürzung der Achse, abnorme weisse Behaarung.
Löw 1874 p. 496.
— Am Rande von Weingärten bei Klosterneuburg. [Löw.]

18. *Campanula* bononiensis L.
Vergrünung der Blüthen mit Zweigsucht und ungewöhnlicher Behaarung.
Thomas 1872 p. 473. (S-A) p. 15.
— ?

Campanula Medium L.
Vergrünung mit Zweigsucht und Blattrollung.
Thomas 1869 p. 350 (Pr.) p. 15.
— Freiburg i. Br. im bot. Garten. [Al. Braun.]

Campanula pusilla Haenke.
Blattrandrollung.
Thomas 1872 p. 473. (S-A) p. 15 (irrthümlich aufgeführt als C. rotundifolia var. hirta Koch); 1877 p. 374[1].
— Via mala [Thomas] Gschnitzthal in Tirol [P. Magnus.]

Campanula rapunculoides L.
Vergrünung der Blüthen mit Zweigsucht um Phyllomanie, abnormer Haarwuchs.

Thomas 1869 p. 350 (Pr.) p. 15; Löw 1874 p. 496. — Freiburg i. Br. [Al. Braun]; auf dem Kahlenberg bei Wien [Löw]; Schlesien [Finke]; Jena [v. Schlechtendal.]

Campanula rotundifolia L.

Blattrandrollung der Stengel- und Wurzelblätter nach aufwärts. Vergrünung der Blüthen.

Hardy 1853. Thomas 1872 p. 473 (S-A) 15. Schlechtendal 1882.

— Berwick in England [Hardy]; Halle a/S. (Mai) [G. Hieronymus] (Oct. Nov.) [v. Schlechtendal.]

Campanula sibirica L.

Vergrünung mit Zweigsucht.

Löw 1879 p. 717.

— Auf dem Wachtberg bei Karlstätten nächst St. Pölten [G. Beck.]

Campanula Trachelium L.

Vergrünung mit Phyllomanie, Zweigsucht und abnormer Behaarung.

Thomas 1872 p. 473 (S-A) p. 15. Schlechtendal 1880 p. 65.

— Freiburg i. Br. [Al. Braun] Zwickau i. Sachsen: am Raschberg und bei Herings-Brauerei [v. Schlechtendal].

19. *Capsella* Bursa pastoris Mönch.

Vergrünung der Blüthen mit abnormer Behaarung bis zur vollkommenen Unkenntlichkeit. Behaarung und Verkrümmung der Laubblätter.

Thomas 1877 p. 382; Schlechtendal 1882.

— Freiburg a. d. Unstrut [P. Magnus] Bernburg a. d. Saale [C. Haussknecht] Prag [v. Leonhardi] bei Halle a. d. Saale: am Galgenberg, an der Klause, an der Hölty-Bank bei Cröllwitz [v. Schlechtendal.]

20. *Carduus* acanthoides L.

Vergrünung der Blüthenköpfchen.

Löw 1875 p. 622.

— Auf dem Freiberge und am Fusse des Leopoldberges bei Klosterneuburg [Löw.]

21. *Carpinus* Betulus L.

1. Nervenwinkelgallen. Ausstülpungen der Blatt-

spreite in den Nervenwinkeln längs des Hauptnerven nach oben, sehr selten in der Randnähe auf der Blattfläche; mit braunem Erineum erfüllt.
Amerling 1862 (C) 1868 p. 173. Löw 1874 p. 497. Kaltenbach 1874 p. 643.
— Dornbach in Oesterreich [Löw] Krč bei Prag [Amerling] Arnstadt in Thüringen [Thomas.]
2. Faltung der Blätter nach den Seitennerven und Kräuselung der Nerven.
Vallot 1820; Amerling 1862 (C) 1868 p. 173; Frauenfeld 1865 p. 896; Thomas 1869 p. 352; 1877 p. 336; Löw 1874 p. 8; Kaltenbach 1874 p. 643; Schlechtendal 1880 p. 65.
— Bei Wien an Waldrändern in dem Thale der Wien [Löw] und im hinteren Brühl [v. Frauenfeld;] bei Prag [Amerling;] Mark Brandenburg [P. Magnus;] Sachsen: an Feldgebüsch bei Kohren unweit Frohburg, bei Mosel und Zwickau [v. Schlechtendal.]
3. Blattgallen mit karmin- oder rosenrother Behaarung (Vulvulifex rhodizans Am.)
Amerling 1862 (C) 1868 p. 173. Kaltenbach 1874 p. 643. (Kalchberg 1828 p. 30 (folliculus Carpini betuli)?)
— Im Stern, Schlag No. IV bei Prag. [Amerling.]

22. *Centaurea* jacea L.
1. Blüthen-Deformation. Blüthenköpfe aufgedunsen: „die Blüthen in denselben waren verbildet, fleischig angeschwollen, so dass diese Köpfchen, ohne die Corolle zu entfalten, doch oben weit klafften.“
Frauenfeld 1870 p. 660.
— Triest [v. Frauenfeld.]
2. Pocken im Parenchym der Wurzelblätter.
Löw 1878 p. 132.
— Sonnige Bergabhänge der Pfalzau im Wiener-Wald [Löw.]

Centaurea paniculata L.
Blüthen-Deformation (wie bei jacea.)
Frauenfeld 1870 p. 660.
— Bei Füred i. Ungarn [v. Frauenfeld.]

Centaurea Scabiosa L.

Pocken der Wurzelblätter, flach linsenförmig, violett bis schwarz mit oberseitigem Eingang.

Thomas 1876 p. 265.

— Hammerbach im Loisachthal in Oberbaiern auf trocknen Wiesen (Juli) c. 370 M. Mh. [Thomas.].

23. *Cerastium* arvense L.

Zweigsucht mit abnormer Behaarung bei Verkürzung der Internodien.

Thomas 1877 p. 378.

— Cottbus (Ende Sept.) [P. Magnus.]

Cerastium triviale Link.

Zweigsucht (wie bei arvense.)

Thomas 1877 p. 379.

— Beim Eierhaug in der Rhön (c 840 M. Mh.) [Thomas.]

24. *Chrysanthemum* Leucanthemum L.

Ausfransung des Blattrandes und Bildung ähnlicher Auswüchse auf der Blattfläche.

Thomas 1878 p. 707.

— Graubünden [Thomas.]

25. *Clematis* Flammula L.

1. Blattstiel-Deformationen, Falten von hellgefärbten Runzeln begrenzt (wie bei Clematis recta.)

Thomas 1877 p. 370. Magnus 1878 p. 71; (B.) p. 650.

— Venedig [P. Magnus.]

2. Deformation ganzer Zweige und Blätter: Verkürzung der Internodien, Verdickung der Epidermis, Unterdrückung der Blatt-Lamina, fleischig verdickt, kahl, glänzend, rauh gehöckert.

Löw 1881 p. 2.

— Volosca in Istrien [Kerner.]

Clematis recta L.

Blattfalten beiderseits der Nerven.

Frauenfeld 1864 p. 691. Kaltenbach 1874 p. 5. Thomas 1877 p. 369.

— Brühl in Niederösterreich [v. Frauenfeld.]

26. *Convolvulus* arvensis L.

Faltung der Blätter längs der Mittelnerven nach oben mit Verdrehungen.

Löw 1875 p. 623; 1879 p. 717.

— Bruck a. d. Leitha, im Wienerwalde bei Mödling an der goldenen Stiege „äussert sonnige und steinige Berglehnen.“ [Löw.]

27. *Coronilla* varia L.

Faltung der Blättchen mit Drehung und Einrollen des Blattrandes.

Löw 1881 p. 3.

— Rauhenstein nächst Baden in Nieder-Oesterreich. [Löw.]

(Amerling 1862 (C), 1868 p. 176. Thomas 1869 p. 352. Kaltenbach 1874 p. 136.)

Amerling von Thomas citirt und fraglich hingestellt, giebt an: „C. varia beherbergt oft auch Milbenlarven, und zwar zwischen den beiderseits zusammengeklappten Blättchen der Blätter, wodurch sie wie Erbsen-Schötchen oder Muschelchen aussehen, nicht aber von dem Sitze einiger Fliegenlarven herrühren.“ Dem entsprechend sammelte ich als „Milbengallen“ ganz gleiche Cecidien im Juni vor. Jahres bei Merseburg ein, fand aber hier bei späterer Untersuchung, statt der erhofften Phytoptus, Larven einer Cecidomyide; da A. nicht angiebt, ob seine Milbenlarven (von denen er die Giftigkeit der Coronilla varia abzuleiten sucht!) vierbeinig gewesen, die, wie angeführte Stelle annehmen lässt, gleichzeitig mit „Fliegenlarven“ zwischen den Blättchen aufgefunden wurden, so bleibt es noch mehr als zweifelhaft, dass A. oben angeführtes Phytoptocecidium vor sich gehabt habe.) (Vergl. Löw 1881 p. 3.)

28. *Corylus* Avellana L. c. var.

Knospen-Deformationen.

Vallot 1834 p. 153; 1836 p. 189. Dujardin 1851 p. 166. Scheuten 1857 p. 107. Amerling 1862 (S.) p. 96, 1868 p. 181. (Calycophthora Avellanae Am.) Kirchner 1863 p. 44. Frauenfeld 1865 p. 263. Thomas 1869 p. 319.; 355 (v. Siebold.) (Pr.) p. 3; 17. Löw 1874 p. 497. Kaltenbach 1874 p. 638. Ormerod 1879 p. 110. Schlechtendal 1880 p. 65.

— Weit verbreitet.

29. *Cotoneaster* vulgaris Lindl.

1. Pocken der Blätter.

Thomas 1872 (B) p. 290*) (S-A) p. 10*); Löw 1875 p. 623.

— Baden bei Wien [G. Mayr] am Anninger in Nieder-Oesterreich [Löw.]

2. Rindengallen an den Zweigen, vorwiegend unter den Ursprungsstellen der Lateral-Knospen und -Triebe; wenn sie aber sehr zahlreich auftreten, dann findet man ganze Zweige von ihnen bedeckt. Oeffnen sich am Grunde ihrer Furchen. (Löw).

Amerling 1862 (S), p. 96; 1868, p. 181, (Cecydoptes Cotoneastri Am.) Thomas 1869, p. 352[19]. Löw 1881, p. 3.

— (Prag) Böhmen [Amerling], am Anninger bei Gumpoldskirchen [P. Löw] und Rodaun in Niederösterreich, bei Znaim in Mähren [Wachtl].

30. *Crataegus* monogyna Jacq.

Randrollung der Blätter mit Erineum erfüllt. Erineum Oxyacanthae Pers.

Thomas 1877, p. 345.

— Reichenhall [Al. Braun]; bei Halle [Garcke, Flora von Halle, II, 1856, p. 99].

Crataegus Oxyacantha L.

Randrollung der Blätter mit Erineum Oxyacanthae Pers. Vallot 1820, p. 47; 1832, p. 10, 11; Kirchner 1863, p. 47. Thomas 1869, p. 329, (Pr.) p. 6, 1872 (B), p. 287, 1877 p. 334, 345. Löw 1874 p. 8. Kaltenbach 1874 p. 213.

— Ohrdruf, Bad Pfäffers i. der Schweiz [Thomas.] Kaplitz i. Böhmen [Kirchner], im Wiener Walde [Löw], Dölauer Haide, Seebener Busch b. Halle [v. Schlechtendal.]

Crataegus Pyracantha Pers.

Erineum Pyracanthae Decand.

Fée 1834, p. 58. Löw 1875, p. 630. Thomas 1877, p. 345[1].

— Bologna. [Marchesetti].

31. *Crepis* biennis L.

Blüthen-Deformation; theilweise Vergrünung oder Umbildung der Blüthen zu Blüthenköpfchen, diese meist lang gestielt.

Löw 1881, p. 4. Schlechtendal 1882.

— Auf dem Gösing bei Stixenstein in Niederösterreich [G. Beck], an der Leipziger Chaussée hinter der Probstei bei Merseburg [v. Schlechtendal.]

Eine altbekannte Missbildung, die bisher aber nicht als Cecidie erkannt war.

32. *Cydonia* vulgaris Pers.
Pocken im Parenchym der Blätter.
Löw 1874, p. 498.
— In Hecken bei Klosterneuburg und Weidling in Niederösterreich [Löw].

33. *Daucus* Carota L.
Vergrünung der Blüthen, Auswachsen der Blüthen zu neuen Döldchen.
Löw 1878, p. 133. Schlechtendal 1880 (A), p. 66, (Z) p. 70.
— Bei Edlach nächst Reichenau in Niederösterreich [Löw]. Pöhla bei Schwarzenberg und Zwickau im Erzgebirge [H. Kessner, v. Schlechtendal].

34. *Echinospermum* Lappula Lehm.
1. Vergrünung (wie Echium).
Löw 1881, p. 5.
— Zwischenbrücken bei Wien [G. Beck].
2. Triebspitzen-Deformation: „Die Blüthenrispen bleiben spiralig gerollt, und erscheinen, ohne die einzelnen Blüthen weiter zu entwickeln, von etwas längeren Haaren dichter besetzt.“
Frauenfeld 1870, p. 661.
— Auf dem Wege nach Veszprim in Ungarn [v. Frauenfeld].

35. *Echium* vulgare L.
Vergrünung der Blüthen und Phyllomanie mit abnormer Behaarung.
Pluskal 1849, p. 641. Thomas 1869, p. 351 (Pr) p. 16. Löw 1874, p. 498. Schlechtendal 1880, p. 66.
— Auf Thalwiesen im Rothgraben bei Weidling [Löw], Oberhohendorfer Berg bei Zwickau i. Sachsen, bei der Cröllwitzer Bergschenke unweit Halle [v. Schlechtendal].

36. *Ervum* tetraspermum L.
Randrollung der Blättchen gegen den Mittelnerven, Drehung. Vergrünung der Blüthen.
Schlechtendal 1882.
— Donnersberg bei Cröllwitz nächst Halle, (Oktober), [v. Schlechtendal].

37. *Euphorbia* Cyparissias L.
Rollung der Blattränder nach oben, Verkrümmung der Blätter; Vergrünung der Blüthen.
Löw 1878, p. 133. Schlechtendal 1882.
— Donau-Auen bei Wien (feuchter Standort) und bei Mödling im Wiener Walde (auf steiniger, trockner, sonniger Anhöhe) [Löw]. Brandberge, Bergschenke u. a. a. O. bei Cröllwitz [v. Schlechtendal].

38. *Euphrasia* officinalis L.
Triebspitzen-Deformation mit Phyllomanie.
Thomas 1877, p. 379. Schlechtendal 1882.
— Zwischen Kippelbach und dem Eierhaug in der Rhön (c. 800 M. Mh.) Oktober [Thomas] Brandberge u. a. O. bei Cröllwitz unweit Halle (Oktober) v. Schlechtendal.

39. *Evonymus* europaea L.
Blattrandrollung einwärts, Aussackungen der Blattfläche.
Frauenfeld 1865, p. 898. Thomas 1869, p. 355, (briefl. Mittheilung v. Siebolds) 356. (Pr) p. 17. Löw 1874, p. 498.
— Brühl bei Mödling in Niederösterreich [v. Frauenfeld, St. Veit und Schönbrunn bei Wien [Löw, Gmunden in Oberösterreich [Thomas].

40. *Fagus* silvatica L.
1. Erineum fagineum Pers. weisse Haarflecken auf der unteren Blattfläche.
Amerling 1862 (C) 1868, p. 170. Thomas 1872, p. 461 (S-A), p. 3 Schlechtendal 1880, p. 66.
— Böhmen [Amerling] Bad Pfäfers in der Schweiz [Thomas]; bei Pöhla und im Hartensteiner Wald im Erzgebirge [v. Schlechtendal].
2. Erineum nervisequum Kunze weisse Haarstreifen längs den Seitennerven auf der oberen Blattseite.
Amerling 1862, (C.), 1868, p. 170. (Taphrinoptes nervisequus); Thomas 1872, p. 461, (S-A) p. 3. Löw 1875, p. 624. Schlechtendal 1880, p. 66.
— Böhmen [Amerling], Bad Pfäfers in der Schweiz [Thomas], bei Weidling in Niederösterreich [Löw], am

Flossgraben bei Aue [Dietrich], im Hartensteiner Wald im Erzgebirge [v. Schlechtendal].

3. Abnorme Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln.

Amerling 1862, (C.) 1868, p. 172. Löw 1874, p. 498.

— Böhmisch-Sächsische Schweiz [Amerling], Fürstl. Schwarzenbergischer Garten in Wien [Löw].

4. Blattrandrollung nach auswärts.

Thomas 1876, p. 280. Schlechtendal 1882.

— Zwischen Garmisch und Griesen in Oberbaiern [Thomas], Salzburg [M. Eysn], Hartensteiner Wald im Erzgebirge [v. Schlechtendal].

5. Blattrandrollung nach einwärts.

Amerling 1862 (C.), 1868, p. 170. (Crepidoptes involventes und uncinantes Am.), Thomas 1869, p. 341. Löw 1874, p. 9 (S-A), p. 7. Schlechtendal 1880, p. 66.

— Verbreitet von den Alpen bis zur Ostsee [Thomas], Böhmen [Amerling], Waldränder des Wiener Waldes [Löw], Pöhla bei Schwarzenberg im Erzgebirge [von Schlechtendal].

6. Blattfalten mit Verdickung der Nerven und mit starker Behaarung erfüllt.

Thomas 1876, p. 278.

Brehmen [Buchenau]. Sächsisches Erzgebirge (?) [von Schlechtendal].

41. *Festuca* ovina L.

Blüthendeformation, Vergrünung der obersten Blüthe des Aehrchens (nach Art der Cecidien an Bromus).

Thomas 1877, p. 385.

— Carlsruhe (Anfang Mai), [Al. Braun].

42. *Fragaria* collina Ehrh.

Kugelige Blattgallen — cephaloneonartig — an Blättern, selten an Kelchzipfeln und Blumenblättern.

Löw 1875, p. 624; 1879, p. 718.

— Am Südabhange des Haschberges bei Weidling und am Gaisberg bei Rodaun in Niederösterreich [Löw].

Fragaria vesca L.

Kugelige Blattgallen $1^1/_2$ mm gross, kurz und dicht behaart, purpurroth.

Löw 1874, p. 9. (S-A) 7.

— Am Rande einer Wiese des Pfalzauthales bei Pressbaum im Wiener Walde (Aug.) [Löw].

(Thomas, 1869, p. 334 (Pr.) p. 9, beschreibt eine ähnliche Galle auf Fragaria sp.?: Kugelige Galle von 1 mm Dicke, auf der oberen Blattseite. Aus dem Herbar des Finanzsekretär Georges in Gotha).

43. *Fraxinus* excelsior L.

1. „Klunkern." Wucherungen am Blüthen- und Fruchtstande.

Vallot 1839, p. XXXIV. Heeger 1863, p. 82. Thomas 1873, p. 518. (S-A) 1874, p. 8; 1877, p. 338. (Vallot), 342 (Heeger). Löw 1874, p. 499. Schlechtendal 1882.

— Schnepfenthal [A. Röse] u. a. O. in Thüringen [Thomas]. Schönbrunn bei Wien [Löw]. Ziegelwiese, Botan. Garten in und bei Halle [v. Schlechtendal].

2. Blatt- und Blattstielgallen, knopf- oder hornförmig das Blatt durchwachsend.

Löw 1875, p. 624; Thomas 1876, p. 269. Schlechtendal 1882.

— Im Gatterhölzel bei Schönbrunn [Löw], im Brühl bei Mödling in Niederösterreich G. v. Haimhoffen], Gmunden in Oberösterreich [Thomas], am Seehorn in der Schweiz [Bremi]. Gimritz, Ziegelwiese, Seeben bei Halle [von Schlechtendal].

Fraxinus Ornus L.

„Klunkern", Deformation des Blüthenstandes.

Löw 1878, 134.

— Botan. Garten in Wien (Mai), [Löw].

44. *Galium* Aparine L.

Blattrandrollung mit Drehung und Krümmung. Hardy 1853. Thomas 1872, p. 470 (S-A), p. 14; 1877, p. 362. Löw 1879. p. 719. Schlechtendal 1880, p. 67.

— Verbreitet. Berwick in Nordengland [Hardy] bei Zillis in Graubünden, auf der Rosstrappe im Harz [Thomas] Berlin und Seegefeld bei Spandau P. Magnus im Wiener Walde [Löw], Planitz und Weissenborn

bei Zwickau und Wulm bei Glauchau in Sachsen [v. Schlechtendal].

Galium lucidum All.

Blattquirlgallen.

Löw 1879, p. 719.

— Pottenstein in Niederösterreich [G. Beck].

Galium Mollugo L.

1. Blattrandrollung nach oben, Bildung von Hautfalten am Stengel.

Thomas 1869, p. 344—349; 1877 p. 350, 361. Löw 1878, p. 135. Schlechtendal 1880, p. 67.

— Verbreitet in Deutschland und der Schweiz [Thomas], im Harz, in Thüringen, im fränkischen Jura, in der Rhön: bei Buttlar, an der Milseburg, am Kreuzberg und bei Kissingen; in den Sudeten bei Landeck, Glatz, Gellenau, Cudowa, Weckelsdorf und im Riesengebirge (Arnsdorf, Schreiberhau); in der Schweiz am Rigi und bei Pfäfers; in den baierischen Alpen am Walchensee, im Rainthal bei Partenkirchen (bis 950 M. Mh.) [Thomas]; Reichenhall [Al. Braun] Berchtesgaden; am Schafberg, bei Ischl und Gmunden in Oberösterreich; in Tirol: Meran [Thomas] und Gschnitz [P. Magnus]; Pressbaum im Wiener Walde [Löw], Pöhla bei Schwarzenberg im Erzgebirge, bei Halle: Cröllwitz, an der Klause, Seeben u. a. O. und bei Merseburg [v. Schlechtendal].

2. Blattrandrollung nach unten.

Thomas 1869, p. 344.

— Merseburg [v. Schlechtendal].

3. Vergrünung der Blüthen und Krümmung der Blättchen.

Schlechtendal 1882.

Am Donnersberg und den Cröllwitzer Felsen bei Halle [v. Schlechtendal].

4. Blattquirl- und Blüthenknospengallen.

Thomas 1876, p. 259. Schlechtendal 1882.

— Schlossberg bei Bad Cudowa in der Grafschaft Glatz [Thomas], bei Merseburg [v. Schlechtendal].

Galium parisiense L.

Blattrandrollung.

Thomas 1869, p. 344 (Pr.) p. 12; 1877 p. 362.

— Ohrdruf [Thomas].

Galium pusillum L. (silvestre Pollich).

1. Blattrandrollung.

Thomas 1872, p. 470 (S-A) p. 14; 1877 p. 361. Löw 1879, p. 719. Schlechtendal 1882.

— Schweiz: Via mala, am Rigi, Ober-Engadin (St. Moritz und Pontresina); Tirol: bei Innichen; in Oberbaiern: am Kramer bei Garmisch und am Schacher; am Schafberg; in den Sudeten: bei Deutsch-Tscherbeney [Thomas] bei Pernitz in Niederösterreich [Löw] bei Halle: in der Dölauer Haide [v. Schlechtendal].

2. Vergrünung der Blüthen mit Phyllomanie und Bildung kleiner Blätteranhäufungen.

Thomas 1872, p. 470 (S-A), p. 14; Löw 1879, p. 719. Schlechtendal 1882.

— Schweiz: im Rosegthale, Dorf und Alp St. Moritz [Thomas]; bei Pernitz in Niederösterreich [Löw], Dresden [Reichenbach], zwischen Weissenborn und Niederhohendorf bei Zwickau i. S. [v. Schlechtendal].

Galium rotundifolium L.

Vergrünung der Blüthen, Zerfaserung und Verbildung der Blätter.

Thomas 1881, p. 53. (Schlechtendal 1882. (?))

— Chamounix in Savoyen [Thomas]. (Waldweg von Pöhlau nach Rainsdorf bei Zwickau i. S. (?) v. Schlechtendal.)

Galium rubrum L.

Vergrünung der Blüthen.

Thomas 1877, p. 384.

— Schloss Tirol bei Meran [Thomas].

Galium saxatile L.

Blattrandrollung nach oben.

Thomas 1869, p. 344 (Pr), p. 13; 1877, p. 361. Schlechtendal 1880, p. 67.

— Verbreitet im Thüringer Walde, (zwischen Oberhof und Gehlberg bei c. 800 M. Mh.) [Thomas], Pöhla bei Schwarzenberg im Erzgebirge [v. Schlechtendal].

2. Vergrünung der Blüthen.
Thomas 1877, p. 384.
— Im Thüringer Walde bei Oberhof [Thomas].
Edingburg [P. Magnus].

Galium silvaticum L.
Vergrünung der Blüthen, Randrollung und löffelförmige Krümmung der Blätter.
Amerling 1862 (C.), 1868 p. 175; Thomas 1869, p. 349 (Pr.) p. 15; 1872 p. 470; 1877 p. 362. Löw 1875, p. 626. Schlechtendal 1882.
— Verbreitet: Krč bei Prag [Amerling] im Wiener Walde [Löw], im Drusenthale und bei Klein-Schmalkalden im Thüringer Walde [Thomas], im Erzgebirge [v. Schlechtendal].

Galium silvestre Pollich = pusillum L.

Galium supinum Lam.
1. Blattrandrollung mit Verkrümmung.
Thomas 1872, p. 470 (S-A), p. 14.
— Schweiz: am Wege zum Piz Nair und nahe der Surlei Fuorcla (über 2000 M. Mh.) [Thomas].
2. Vergrünung der Blüthen.
Thomas 1872, p. 470 (S-A), p. 14.
— Schweiz: Rosegthal, St. Moritz im Oberengadin [Thomas].

Galium tricorne With.
Blattrandrollung.
Thomas 1877, p. 362.
— Sulza in Thüringen [C. Haussknecht].

Galium verum L.
Blattrandrollung.
Thomas 1869, p. 344. Schlechtendal 1882.
— Ohrdruf, am Dolmar bei Meiningen, Kufstein in Tirol, Farchant in Oberbaiern, Lockstein bei Berchtesgaden [Thomas], Rheinsberg im Reg.-Bez. Potsdam [P. Magnus]. Bad Wittekind bei Halle [v. Schlechtendal].
2. Triebspitzen-Deformation, Blüthenstiele verkürzt, Blüthen vergrünt bilden gedrängte Ballen, Blättchen verdickt.

Löw 1874, p. 9 (S-A), p. 7; 1875 p. 626.
— Bergwiese im Wiener Walde, auf einer kleinen Haide am Westabhange des Haschbergs bei Kirling in Niederösterreich [Löw] Neuwaldegg bei Wien [G. Mayr].
3. Vergrünung mit Phyllomanie.
Schlechtendal 1882.
— Bad Wittekind bei Halle [v. Schlechtendal].
4. Blattquirlgallen.
Vallot 1820, p. 62; 1834, p. 153; 1835, p. 74; 1836 p. 189; Löw 1875, p. 625; 1878, p. 135. Schlechtendal 1882.
Auf einer kleinen Haide am Westabhange des Haschberges bei Kirling in Niederösterreich [Löw], Südabhang von Reilsberg im Bade Wittekind bei Halle [v. Schlechtendal].

45. *Genista* pilosa L.
Triebspitzen-Deformation. Durch Verkürzung der Internodien, Häufung von Axillarknospen und abnormen Haarwuchs bilden sich grauhaarige Blattballen an Stelle der Seiten- und Endtriebe.
Schlechtendal 1882.
— Hügel bei Cröllwitz an der Strasse nach Lettin bei Halle (Nov.) [v. Schlechtendal].

46. *Gentiana* campestris L.
Blüthen-Deformation, scheinbare Füllung mit Phyllomanie.
Schlechtendal 1882.
— Pontresina in der Schweiz [De Bary.]

Gentiana germanica Willd.
Blüthen-Deformation, scheinbare Füllung verbunden mit Zweigsucht und Phyllomanie.
Thomas 1878, p. 707. Löw 1879, p. 726.
— Tirol [Thomas] bei Marilaun im Gschnitzthale in Tirol (1360 M. Mh.) [Kerner].

Gentiana utriculosa L.
Blüthen-Deformation, Vergrünung.
Thomas 1878, p. 707.
— Tirol.

47. *Geranium* palustre L.

Erineum: weiss seidenglänzend, unterseits der Blätter mit oberseitigen gelben oder rothen Buckeln, kommt auch an Stengel, Blüthenknospen und Kelchzipfeln entwickelter Blüthen vor.

Thomas 1869, p. 338; (Pr.), p. 10. Löw 1878, p. 135; Thümen Nr. 26. Schlechtendal 1882.

— Zwischen Gottenheim und Oberschaffhausen [Al. Braun], Bayreuth [von Thümen], Roda bei Ilmenau [Thomas], Auwaldungen bei Merseburg [v. Schlechtendal].

Geranium sp.?

Erineum an Stengel, Blattstiel, Blättern.

Schlechtendal 1882.

— Salzburg [M. Eysn].

Geranium sanguineum L.

Triebspitzen-Deformation, Rollung der Blätter, Bildung hellgrüner bis dunkelrother Schöpfe.

Thomas 1869, p. 343. (Pr.) p. 12; Frauenfeld 1870, p. 660. Löw 1879, p. 721.

— Ohrdruf in Thüringen; auf dem Guckhüll und dem Monte Salvatore bei Lugano Thomas; auf dem Hundskogel bei Mödling in Niederösterreich [G. Beck], Samoborer Gebirge in Kroatien [v. Frauenfeld], Allomby in Cumberland [Armistead], Aberdeen in Schottland [Trail].

48. *Geum* montanum L.

Erineum Gei Fries auf Blatt, Stengel und Blüthenknospen.

Thomas 1872, p. 468 (S-A), p. 12.

— St. Moritz im Oberengadin [Thomas], Chur [Bremi].

Geum rivale L.

Erineum Gei Fries (wie zuvor).

Thomas 1872, p. 468. (S-A), p. 12.

Geum urbanum L.

Erineum (wie vorher).

Vallot 1832, p. 9. Thomas 1869, p. 355 (Pr.) p. 17 (v. Siebold); 1877, p. 337; Löw 1874, p. 500; 1875, p. 630.

— Ohrdruf in Thüringen [Thomas], Weidling [Löw] und Guttenstein in Niederösterreich [v. Niessl].

49. *Helianthemum* oelandicum Wahlb.

Vergrünung mit Zweigsucht.

Thomas 1877, p. 379.

— Monte Pian bei Schluderbach [Thomas].

Helianthemum vulgare Gärtn.

Vergrünung mit Zweigsucht und abnormer Behaarung.

Thomas 1872, p. 469; 1877 p. 379[1]); Löw 1879, p. 721.

— Verbreitet in den Alpen, in der Rhön [Thomas]; Payerbach in Niederösterreich [Löw].

50. *Hieracium* murorum L.

1. Blattrandrollung nach oben.

Thomas 1876, p. 281.

— In Thüringen, im Schwarzwald, in Oberbaiern am Kramer (c. 1000 M. Mh.) und am Wege zum Schachenschloss (1040—1500 M. Mh.) in Tirol bei Bad Innichen [Thomas].

2. Randwülste der Blätter, dicht filzig behaart, Rand- und Blattknoten.

Thomas 1878, p. 707.

— Tirol [Thomas].

Hieracium Pilosella L.

Blattrandrollungen, einwärts.

Thomas 1878, p. 707; Löw 1879, p. 721. Schlechtendal 1882.

— Schweiz: Graubünden und Oberwallis, Tirol [Thomas], auf dem Kalenderberg bei Mödling in Niederösterreich [Löw], Brandberge bei Cröllwitz unweit Halle [von Schlechtendal].

51. *Hippophaë* rhamnoides L.

Blattausstülpungen und Deformation von Blatt, Blattstiel und am Stengel.

Thomas 1869, p. 339 (Pr.) p. 10; Schlechtendal 1882.

— Rügen. [Al. Braun] Borkum [H. Kessner].

52. *Homogyne* alpina Cass.

Blattpocken.

Thomas 1878, p. 707.

— Verbreitet in den Alpen der Schweiz und Tirols [Thomas].

53. *Hypericum* perforatum L.
Deformation der Blätter. Verbildung des Blattrandes, Verbreiterung der Nerven, Krümmungen, Missfärbung.
Schlechtendal 1882.
— Bad Wittekind bei Giebichenstein, Bischofsberg in der Dölauer Haide bei Halle a/S. [v. Schlechtendal.]

54. *Juglans* regia L.
1. Erineum juglandinum Pers. auf der unteren Blattseite in Ausstülpungen nach oben.
Vallot 1820. Amerling 1862 (C) 1868 p. 167. Thomas 1869 p. 327—329 (Pr.) p. 5. 6; 1877 p. 335; Löw 1874 p. 500. Schlechtendal 1880 p. 67.
— Verbreitet: Klosterneuburg, Weidling und Kirling bei Wien [Löw.] Botan. Garten in Wien [Thomas.] Iglau in Mähren [Reichardt] Böhmen [Amerling.] Lommatsch [Wichmann] und Gross-Cotta bei Pirna [v. Schlechtendal] in Sachsen; bei Ilsenburg im Harz [Thomas.]

2. Pocken im Blattparenchym, beiderseits knötchenartig vorragend, schwarzbraun.
Vallot 1820. Löw 1874 p. 6. Thomas 1873 p. 537 (S-A) p. 27; 1877 p. 335. Schlechtendal 1880 p. 67.
— Baden bei Wien [Löw] Neustadt in Böhmen [Thomas.] Lommatsch [Wichmann] und Gross-Cotta bei Pirna [v. Schlechtendal] in Sachsen.

55. *Jurinea* mollis Reichenb.
Beutelförmige Blattgalle von $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm. Durchmesser auf der oberen Blattseite.
Löw 1879 p. 721.
— Bei Mödling in Niederösterreich [G. Mayr, G. Beck, Löw.]

Laurus canariensis Willd.
Erineum sepultum.
Thomas 1871 (S-A) p. 16.
— Madeira.

56. *Lepidium* Draba L.
Vergrünung mit abnormer Behaarung.

Amerling 1869 p. 75. 76. Thomas 1874 p. 519;*) (S-A) p. 9*) (v. Leonhardi 1854) Löw 1874 p. 501. Peyritsch 1878.

— Bei Prag auf Brachfeldern [v. Leonhardi, Amerling, O. Nickerl]; bei Wien [Löw.]

57. *Linosyris* vulgaris Cass.

Triebspitzen-Deformation: Verkürzung der Internodien, Bildung von Seitentrieben in Form kleiner Rosettchen und zu kugeligen Köpfchen gegen die Triebspitze zusammengedrängt.

Löw 1879 p. 722.

— Auf dem Kalenderberge bei Mödling in Niederösterreich. [Rogenhofer].

58. *Lonicera* alpigena L.

Faltung des Blattrandes mit Verdickung und unebener Oberfläche.

Thomas 1876 p. 275.

— Am Risser Kopf bei Garmisch (c. 740 M. Mh.) und in der Kuhflucht bei Farchant in Oberbaiern [Thomas].

Lonicera coerulea L.

Blattrandfalten.

Thomas 1869 p. 341; (Pr.) p. 11; 1876 p. 276.

— Im Innertfeldthale bei Innichen in Tirol und am Monte Pian (c. 1950 M. Mh.) [Thomas].

Lonicera nigra L.

Blattrandrollung: Legnon laxum Bremi.

Thomas 1876 p. 274.

— Auf der hohen Rhone zwischen Egeri und dem Züricher-See [Bremi], in den Sudeten zwischen der Schweizerei und Klessengrund (c. 800 M. Mh.) [Thomas].

Lonicera Periclymenum L.

Blattrandfalten.

Thomas 1876 p. 276.

Insel Kaensoe bei Gothenburg. [P. Magnus].

Lonicera Xylosteum L.

Blattrand-Deformation mit welliger Kräuselung.

Thomas 1869 p. 341 (Pr.) p. 11.; 1876 p. 277. Löw 1879 p. 722.

— München Al. Braun Reinhardsbrunn in Thüringen Nagel, Bodethal im Harz und Trins in Tirol P. Magnus), am Fuss des Uetli und am Irschel zwischen Zürich und Schaffhausen Bremi) bei Pernitz im Thale der Mira in Niederösterreich [Löw] am Kieler Bach bei Sassnitz auf Rügen [Thomas].

59. *Lotus* corniculatus L.
Blattrandrollung und Faltung nach oben mit abnormer filzig weisser Behaarung der Unterseite.
Thomas 1869 p. 343 (Pr.) p. 12. Löw 1874 p. 9.
— Im Ebersbach am Südwestabhang des Thüringer Waldes (c. 500 M. Mh.), bei Passau [Thomas], im Wiener Walde auf steinigen trocknen Bergwiesen [Löw].

Lycium europaeum L.
Blattgallen.
v. Thümen No. 73.
— Portugal.

60. *Lysimachia* vulgaris L.
Vergrünung der Blüthen und Rollung der Blätter.
Thomas 1877 p. 381; C. Müller 1877 p. 105.
— Am Ufer der krummen Lanke im Grunewald bei Berlin [P. Magnus].

61. *Malva* Alcea L.
Triebspitzen-Deformation: „sehr verkümmert und regellos verschrumpft dicht; . . . dicht mit einem graubraunen Filz bedeckt.“ (?)
Frauenfeld 1870 p. 660.
— Zwischen Steinbrück und dem Römerbad in Steyermark [v. Frauenfeld].

62. *Medicago* falcata L.
Faltung der Blättchen, nebenbei Verdrehung und violette Färbung.
Löw 1874 p. 501. Schlechtendal 1882.
— Zwischen Weingärten von Weidling in Niederösterreich. [Löw] zwischen Giebichenstein und Trotha an der Klause bei Halle [v. Schlechtendal].

Medicago lupulina L.
Faltung der Blättchen wie vorher.
Löw 1879 p. 722.

— Bei Pernitz im Thale der Mira in Niederösterreich [Löw].

63. *Moehringia* polygonoides M. K.
Triebspitzen-Deformation und Vergrünung. An Stelle der Blüthen durch unentwickelte Sprossen gebildete grüne Köpfchen. Deformirte Laubknospen.
Thomas 1876 p. 261.
— Im Endsthale oberhalb Scharitzkehlalp bei Berchtesgaden auf Steingeröll (c. 1170 M. Mh.) [Thomas].

64. *Onobrychis* sativa Lamark.
Blättchen gefaltet und verkrümmt.
Thomas 1878 p. 707.
— Engadin.

65. *Ononis* repens L.
Vergrünung mit Zweigsucht und Phyllomanie.
Thomas 1876 p. 262.
— Am Forst bei Jena [Thomas], Blankenburg am Harz [Al. Braun], am Seestrande bei Warnemünde [P. Magnus].

Ononis spinosa L.
Vergrünung wie vorher.
Thomas 1876 p. 262. Löw 1879 p. 722. Schlechtendal 1882.
— Carlsruhe C. Schimper Pressbaum im Wiener Walde Peisching im Piestingthale in Niederösterreich [Löw], Merseburg [v. Schlechtendal].

66. *Origanum* vulgare L.
Vergrünung mit Bildung weisshaariger Köpfchen.
Thomas 1872 p. 469 (?). Löw 1879 p. 723. (Perris: Ann. soc. ent. Fr. sér. 4. t. X, 1870 p. 179).
— Am Fuss des Wiggis unfern des Klönthaler Sees bei Glarus? [Bremi] Hall in Tirol [J. Wiesner], auf dem Schneeberg in Niederösterreich [Löw].

67. *Orlaya* grandiflora Hoffm.
Vergrünung der Blüthen bis zur Bildung kugeliger Massen.
Thomas 1877 p. 382.
— Am grossen Dolmar bei Meiningen [Thomas].

68. *Oxalis* corniculata L.
Rollung, Faltung und Drehung der Blättchen.

Thomas 1876 p. 273.
— Meran am Wege nach Dorf Tirol [Thomas].

69. *Pedicularis* palustris L.
Blattdeformation, Blattrollung nach unten mit dichtem Haarfilz unterseits, meist roth gefärbt.
Thomas 1869 p. 342 (Pr.) p. 11.
— Brotterode im Thüringer Walde und bei Ohrdruf [Thomas].

Pedicularis verticillata L.
Blatt-Deformation wie vorher.
Thomas 1878 p. 707.
— Oberengadin [Thomas].

70. *Pimpinella* magna L.
Fransige Theilung der Blätter, verbunden mit Rollung, Drehung und Biegung.
Thomas 1876 p. 283. Löw 1879 p. 723.
— Oberbaiern am Eckenberg bei Partenkirchen, in Salzburg am Schafberg, in Süd Tirol: Gries bei Bozen [Thomas] bei Reichenau in Niederösterreich [Löw].

Pimpinella saxifraga L.
1. Fransige Theilung der Blätter wie vorher, „bis zur Unkenntlichkeit entstellt."
Frauenfeld 1870 p. 660.
— Leoben in Steyermark [v. Frauenfeld].
2. Blüthendeformation, die Blüthentheile ausser den Fruchtknoten fleischig verdickt.
Löw 1879 p. 724.
— Waldegg im Piestingthale in Niederösterreich [Löw.

71. *Pinus* silvestris L.
Knotenartige Anschwellungen an den Zweigen, mehrjährig.
Hartig 1836 p. 737. Frauenfeld 1869 (S. B) p. 60. Thomas 1869 p. 353 (Pr.) p. 16. Löw 1874 p. 10. (S-A) p. 7.
— Freiburg i. Br. [A. Braun] im Wiener Wald [Löw] am Ossiacher-See [v. Frauenfeld]; Dölauer Heide bei Halle a/S. [v. Schlechtendal].

72. *Polygala* vulgaris L.

Triebspitzen-Deformation. Anhäufung von Axillarknospen, Verbildung der Blättchen.

Hardy 1853 (?) Thomas 1876 p. 263; 1877 p. 339[2]).

— Menz bei Rheinsberg [P. Magnus] am Eierhaug in der Rhön (c. 840 M. Mh.) [Thomas] Berwick (?) in England [Hardy].

73. *Populus* tremula L.

1. Erineum populinum Pers.

Malpighi 1686 (Schlechtendal 1866 p. 626. VIII. Thomas 1869 p. 355. Löw 1874 p. 10. Schlechtendal 1880 p. 67.

— Auf den Bergen der Wien und im Brühl [Löw] Zwickau, Schwarzenberg u. a. O. im Erzgebirge [v. Schlechtendal].

2. Rollung und Kräuselung der Blätter ohne Haarwuchs meist an Seitenzweigen, auffällige und weithin sichtbare Büschel bildend.

Thomas 1869 p. 341[17]). Kaltenbach 1874 p. 562. Löw 1875 p. 627. Schlechtendal 1880. p. 67.

— Weidling in Niederösterreich [Löw] auf dem Hirzberg bei Ohrdruf in Thüringen [Thomas] Halle a/S., Zwickau und Freiberg in Sachsen, Niesky in der Oberlausitz [v. Schlechtendal] Aachen [Kaltenbach].

3. Blattrandrollung nach oben, verbunden mit Rollung, Kräuselung und abnormer Behaarung der inneren Blattfläche; an jungen Wurzelschossen. (?)

Schlechtendal 1880 p. 68; 1882.

— Zwickau in Sachsen, Auwald bei Merseburg, Dölauer Haide bei Halle [v. Schlechtendal].

4. Blattdrüsengallen am Grunde der Blätter.

Kirchner 1863, p. 45 (Heliazeus Populi K.), Thomas 1869, p. 355 (v. Siebold in litt. 7): 1876 p. 271. Kaltenbach 1874, p. 562. Löw 1875, p. 627. Schlechtendal 1880, p. 68.

— Verbreitet: Thüringen (Gotha), Schlesien (Erdmannsdorf), Sudeten (Cudowa und Wölfelsfall), Böhmen (Weckelsdorf [Thomas], Kaplitz) [Kirchner], Oberbaiern

(Partenkirchen), Oberösterreich (Gmunden und Trauenkirchen) [Thomas], Niederösterreich (am Haschberg zwischen Weidling und Kirling) Löw im sächsischen Erzgebirge [v. Schlechtendal].

5. Knospenwucherungen an Stamm und Zweigen. Amerling 1862 (S.) p. 96; 1868 p. 181 (Calycophthora Populi Am.) Kirchner 1863, p. 44. (Batoneus Populi K.) A. Müller 1871, p. 1226. Thomas 1874, p. 42. Kaltenbach 1874, p. 562. Löw 1878, p. 136. Thomas VI, p. 170. Schlechtendal 1880, p. 68. — Kaplitz in Böhmen [Kirchner], Schottland (an den Ufern des Findhorn) [A. Müller], Thüringen (Waltershausen, Gotha) [Thomas], Oesterreich (bei Pressbaum im Wiener Walde, bei Mödling, am Bisamberge bei Wien, bei Anspach am Wechsel und bei der Station Klamm an der Semmeringbahn) [Löw] bei Zwickau, Fährbrück im Erzgebirge, Dölauer Haide bei Halle a. S. [v. Schlechtendal].

74. *Potentilla* caulescens L.

Erineum meist an den Wurzelblättern, seltner an den Stengelblättern.

Thomas 1877, p. 357.

— An Felsen des Ofenberges im Loisachthale in Oberbaiern [Thomas].

Potentilla erecta L. (silvestris Neck.)

Erineum, die ganze Pflanze verunstaltend.

Kirchner 1863, p. 43. d. (Calycophthora Tormentillae).

— Kaplitz in Böhmen [Kirchner].

Potentilla incana Mönch.

Erineumbildung erstreckt sich bis auf die Kelche.

Thomas 1877, p. 358.

— Sulza in Thüringen [C. Hausknecht].

Potentilla Salisburgensis Hänke.

Erineum und abnorme Theilung der Blätter.

Thomas 1878, p. 708.

— Oberengadin [Thomas].

Potentilla verna L.

Erineum auf Blättern und Blüthenknospen.

Kirchner 1863, p. 42. a. (Calycophthora Potentillae),

Kaltenbach 1874, p. 227. Löw 1874, p. 502. Thomas 1877, p. 357.

— Kaplitz in Böhmen [Kirchner], Weidling und Guttenstein in Niederösterreich [Löw], Ohrdruf, am Dolmar in Meiningen [Thomas].

75. *Poterium* Sanguisorba L.

Erineum an Blättern, Blüthen und Stengeln dicht, weiss oder röthlich.

Löw 1874, p. 5.

Wiener Wald [Löw].

76 *Prunus* Armeniaca L.

Blattgallen, ähnlich dem Cephaloneon hypocrateriforme an Prunus domestica und spinosa (Cephaloneon confluens Bremi des Blattrandes).

Thomas 1869, p. 331 (Pr.) p. 7.

— Ohrdruf?

Prunus Chamaecerasus Jacq.

Blattgallen wie vorher.

Amerling 1861 (S.), p. 54; 1862 (C.), 1868, p. 159.

Thomas 1869, p. 331.

— Prag [Amerling].

Prunus domestica.

1. Blattgallen: Cephaloneon molle Bremi: kugelig bis keulenförmig grün oder roth, 1—2 Mmt. im Durchmesser, oberseits behaart, der Ausgang unterseits mit dichtem Haarfilz erfüllt. Stehen meist in den Nervenwinkeln.

Amerling 1862 (C.); 1868 p. 159 (Bursifex pruni Am.) Thomas 1869, p. 330; Löw 1874, p. 502. Kaltenbach 1874, p. 177.

— Ohrdruf in Thüringen [Thomas], Klosterneuburg und Weidling bei Wien [Löw], Prag [Amerling].

2. Blattgallen: Cephaloneon hypocrateriforme und C. confluens Bremi: taschen- oder becherförmig meist in Randnähe, der Ausgang ober- seltener unterseits von ringartigem Wall umgeben, erhebt sich fast halbkuglig über die Blattfläche. Behaarung sparsam und steif. Ausnahmsweise an Blattstiel, Zweig, Frucht.

Vallot 1832, p. 10. Amerling 1862 (C), 1868, p. 159;

1869 p. 109 (Vulvulifex Pruni Am.) Thomas 1869, p. 330. Kaltenbach 1874, p. 177. Löw 1875, p. 627, 631.

— Freiburg i. Br.; Heringsdorf auf Usedom [Al. Braun]. Ohrdruf in Thüringen [Thomas], Merseburg [v. Schlechtendal], Böhmen [Amerling], Micheler Berge bei Pötzleinsdorf bei Wien [G. v. Haimhoffen], Zürich [Bremi].

3. Rindengallen an den Zweigen, besonders an den Knospenschuppenringeln.

Amerling 1858, p. 27, 99; (Cecidoptes pruni Am.) 1861 p. 169; 1862 (C), 1868 p. 131—138, 138—139, 161—163. Thomas 1869, p. 354. Kaltenbach 1874, p. 177. Löw 1879, p. 724. Schlechtendal 1882.

— Prag [Amerling], Kaplitz [Kirchner] am Kalenderberg bei Mödling in Niederösterreich [Löw]. Schlossgarten in Merseburg, Giebichenstein und Cröllwitz bei und in Gärten in Halle [v. Schlechtendal].

Prunus insititia L. var. Claudiana.

Rindengallen (wie vorher).

Amerling 1858, p. 101, 1868 p. 134.

— Prag [Amerling].

Prunus Padus L.

1. Erineum padi Rebentisch, auf den Blättern unter-, selten oberseits, graulich weiss, später rostroth.

Schrank 1776, p. 15. Amerling 1862 (S), p. 96, 1868 p. 182. Löw 1878, p. 140. Thümen No. 7.

— Böhmen [Amerling), Iglau in Mähren [Reichardt], Bayreuth in Baiern [v. Thümen].

2. Blattgallen: Ceratoneon attenuatum Bremi: auf der oberen Blattseite, ausnahmsweise an Blattstiel und Zweigrinde.

Kalchberg 1828, p. 30 (Folliculus Pruni padi), Hardy 1853, p. 3875. Pagenstecher 1857, p. 48, 52 (irrthümlich als Phyt. Rhamni), Kirchner 1863, p. 85, Thomas 1869, p. 324 Anm. 12, 332 (4) (Pr.) p. 7 (4); 1873; 1877 p. 339, 348, 359. Löw 1874, p. 10. Kramer 1876, p. 197; 1877 p. 55. Schlechtendal 1880, p. 68.

— Verbreitet.

Prunus spinosa L.

1. Blattgallen: Cephaloneon molle Bremi (siehe domestica).

Hardy 1853, p. 3875. Thomas 1869, p. 330 (Pr.), p. 7. Löw 1878, p. 141.

— Ohrdruf [Thomas], Klosterneuburg bei Wien [Löw].

2. Blattgallen: Cephaloneon hypocrateriforme und confluens Bremi.

Vallot 1820, p. 45, 1832 p. 10. Amerling 1862 (C), 1868 p. 159. (Vulvulifex pruni Am.) Thomas 1869, p. 331 (Pr.) p. 7; 1877 p. 334 (2). Löw 1875, p. 627.

— Ohrdruf in Thüringen [Thomas], im Wiener Walde, [Löw], bei Prag [Amerling], Dölauer Haide bei Halle [v. Schlechtendal].

3. Blattgallen: Ausstülpungen der Nervenwinkel nach oben (denen an Betula, Alnus etc. analog) $^1/_2$—1 Mmt. hoch, meist purpurn überlaufen.

Löw 1879, p. 724.

— Bei Sulz im Wiener Walde [Löw].

4. Rindengallen (wie bei domestica).

Amerling 1858, p. 100; 1868 p. 133.

— Vrszovitz bei Prag [Amerling], Kaplitz [Kirchner].

Punica Granatum L.

Randrollung der Blätter nach unten.

Thomas 1872, p. 471.

— Italien, auf den Boromäischen Inseln [Thomas]. Malaga in Spanien [Nagel].

77. *Pyrus* communis L.

1. Erineum pyrinum Pers. unterseits, ohne Auftreibung der oberen Blattfläche.

(Löw 1878, p. 141.) Schlechtendal 1880, p. 67, No. 18 (irrthümlich Pyr. Malus); 1882 (berichtigt).

— Scherers Hütte bei Ohrdruf [Thomas], Mosel bei Zwickau [v. Schlechtendal].

2. Blattpocken im Parenchym, Ausgang unterseits.

Hardy 1853, Pagenstecher 1857, p. 48, 51 (Phytopt. Pyri). Scheuten 1857 (Typhlodromus Pyri). Amerling 1862 (C.), 1868 p. 164 (?), Thomas 1869, p. 321 (Pr.) 4; 1877 p. 341, 342, 347. Westwood 1870, p. 2268. Löw 1874, p. 10, 498. Sorauer 1874. Magnus

1874 (S). Al. Braun 1874, p. 17. Kaltenbach 1874 p. 204.

— Verbreitet.

3. Blattrandrollung nach oben ohne oder mit Erineum.

Amerling 1862 (C) 1868 p. 165. (Volvellina marginalis.) Thomas 1873 p. 520 (S-A) 10; Löw 1874 p. 503. Thomas 1874 p. 204. Schlechtendal 1880 p. 67; 1882.

— Ohrdruf in Thüringen [Thomas] Halle a. d. Saale, Mosel bei Glauchau in Sachsen [v. Schlechtendal] Weidling bei Wien [Löw.]

Pyrus Malus L.

1. Erineum malinum Decand.

Amerling 1862 (C) 1868 p. 166 (Erineum Mali und Erineus Mali) (?). Kaltenbach 1874 p. 204. Löw 1878 p. 141. Thümen No. 51.

— Bayreuth in Baiern [v. Thümen] Prag? [Amerling.]

2. Blattpocken (?)

Amerling 1862 (C) 1868 p. 166. (Typhlodromus Mali Am.) (?) Kaltenbach 1874 p. 204.

— In der Scharka bei Prag [Amerling.]

Pyrus paradisiaca L.

Erineum pyrinum Pers.

Löw 1878 p. 141. Thümen No. 29.

— Bayreuth in Baiern [v. Thümen.]

78. *Quercus* Ballota Desf.

Erineum.

Thümen No. 55.

— Sierra Nevada in Spanien.

Quercus Cerris L.

Erineum quercinum Pers.

Löw 1874 p. 503.

— Im Gatterhölzchen bei Schönbrunn nächst Wien und bei Weidling in Niederösterreich [Löw.]

Quercus coccifera L.

Erineum impressum Corda weiss oder rosenroth, später braun.

Löw 1878 p. 142. Thümen No. 66.

— Montpellier [J. Lichtenstein] Athen [v. Thümen].

Quercus pubescens Willd.

Erineum quercinum Pers.

Löw 1874 p. 503.

— Auf dem Schafberg bei Pötzleinsdorf [v. Haimhoffen.]

Quercus Suber L.

Erineum.

Thümen No. 61.

— Coimbra in Portugal.

79. *Rhodiola* rosea L.

Blattgallen und Blüthen-Deformation. An allen Blatt- und Blüthentheilen bilden sich fleischige Auswüchse, welche zuweilen derart überhand nehmen, dass die Blüthenstände zu krausen knäuelig zusammengeballten Massen werden. Unbehaart.

Löw 1881 p. 5.

— Auf dem Dürrenstein bei Lunz in Niederösterreich [L. Ganglbauer.]

80. *Rhododendron* ferrugineum L.

1. Füllung der Blüthen ohne Vergrünung.

Löw 1879 p. 725.

— Gschnitzthal in Tirol [Kerner.]

2. Blattrandrollungen an den Triebspitzen.

Thomas 1872 p. 466. (S-A) p. 9.

— Oberengadin (bis 2200 M. Mh.), an der Gotthardtstrasse oberhalb Hospenthal [Thomas.] St. Gertrud im Suldenthal in Tirol [M. Eysn.]

Rhododendron hirsutum L.

Blattrandrollung an den Triebspitzen.

Thomas 1872 p. 466 (S-A) p. 9. Löw 1874 p. 10.

— Berchtesgaden [P. Magnus] Schneeberg in Niederösterreich [v. Frauenfeld]. Gschnitzthal in Tirol [Löw].

81. *Ribes* alpinum L.

1. Knospen-Deformation (nach Art der Corylusknospengallen.)

Thomas 1873 p. 529*). (S-A) p. 19*). Schlechtendal 1880 p. 68.

— Büchenbeuren (Regierung-Bezirk Coblenz) [Eberts] am Schwanenteich in Zwickau in Sachsen [von Schlechtendal].

2. Blattfalten mit abnormer Haarbildung.
Thomas 1881 p. 51.
— Büchenbeuren (Reg.-Bez. Coblenz) [Eberts] im Oelsnitzthale bei Berneck im Fichtelgebirge [Thomas.]

Ribes nigrum L.
Knospen-Deformation (wie vorher.)
Westwood 1864; Thomas 1877 p. 340, Murray 1877 (Abbild.).
— Glasgow [Chapman].

82. *Rosa* spinosissima L.
Faltung der Blättchen längs der Mittelrippe nach oben.
Frauenfeld 1865 p. 897. Thomas 1869 p. 326 Anm.; 1873 p. 237 (S-A) p. 27.
— Wien [v. Frauenfeld.]

83. *Rubus* caesius L.
1. Erineum rubi Fries.
Thomas 1877 p. 350. Schlechtendal 1880 p. 69. Löw 1881 p. 5.
— Zwickau in Sachsen, Dölauer Haide bei Halle [von Schlechtendal] Weidling in Niederösterreich [Löw].
Thomas a. a. O. nennt ausser dieser Rubus-Art als Träger des Erineum rubi noch:
Rubus corylifolius Sm, fruticosus W. N.; fuscoater Aut. Brit., fuscus W. N., incultus P. J. M. und Wirtg. Köhleri W. N., macrophyllus W. N., suberectus und ulmifolius Schott.

Rubus saxatilis L.
Cephaloneonartige Blattgallen.
Thomas 1872 p. 461 (S-A) p. 3
— Bei Garmisch in Oberbaiern [Thomas].

84. *Salix* alba L.
1. Blattknötchen auf der Blattfläche, unterseits meist mit kraterförmigem Eingang. Fein behaart oder kahl. Kalchberg 1828 p. 30 (Folliculus Salicis albae). Vallot 1832 p. 10. Dugès 1834 p. 104. Thomas 1869 p. 317 (Pr.) p. 2. Löw 1874 p. 504. Rudow 1875 p. 273 (29) 276 (37) (?) Schlechtendal 1880 p. 70.

— Thiergarten in Berlin [Eberts] im Prater in Wien [Löw] Zwickau, Halle, Merseburg [v. Schlechtendal].

2. Blattrand-Taschen.

Löw 1874 p. 504. Rudow 1875 p. 276 (36).

— Im Prater in Wien [Löw].

3. Blattrandrollungen nach oben, später knorpelig werdend.

Löw 1874 p. 503. Rudow 1875 p. 275 (35).

— Im Prater in Wien, Weidling und Mödling in Niederösterreich [Löw].

4. Blattrandwülste.

Löw 1878 p. 142.

— Wien [Löw].

5. Blüthen- und Knospenwucherungen, mit Zweigsucht und Phyllomanie „Wirrzöpfe" bildend.

Hammerschmidt 1834 p. 728. Schlechtendal 1866 p. 228 Anm. Wilms 1877 p. 64. Thomas 1877 p. 373. Löw 1881 p. 6.

— Halle [v. Schlechtendal] Münster [Wilms] Wien [Löw].

Salix alpigena Kerner.

Blattrand-Rollungen nach oben.

Thomas 1877 p. 373.

— Alpen [Thomas].

Salix amygdalina L.

1. Blattrand-Rollungen nach oben.

Thomas 1869 p. 341 (triandra L. [concolor Koch].) 1877 p. 373.

— Ohrdruf in Thüringen [Thomas].

2. Wirrzöpfe (wie bei alba. 5.)

Hammerschmidt 1834 p. 728. Göppert 1839 p. 104. Schlechtendal 1866 p. 228. Löw 1881 p. 6.

— Im Park von Muskau [Göppert] bei Wien [Löw].

Salix arbuscula L.

Cephaloneonartige Blattgallen.

Thomas 1877 p. 373.

— Alpen [Thomas].

Salix aurita L.

1. Cephaloneonartige Blattgalle, gelblich grün

bis purpurroth etwa 2 Mmt im Durchmesser, Eingang unterseits, durch Haarfilz geschlossen.
Winnertz 1853, p. 169. Thomas 1869, p. 333 (Pr.) p. 8. Schlechtendal 1882.
— Wehlener Grund in der sächs. Schweiz [Thomas], bei Zwickau in Sachsen [v. Schlechtendal].
2. Wirrzöpfe (wie bei S. alba 5.)
Wilms 1877, p. 64.
— Münster [Wilms]. Zwickau [v. Schlechtendal].

Salix babylonica L.

Wirrzöpfe (wie bei S. alba 5.)
Meyen 1841, p. 64. Schlechtendal 1856, p. 228. Wilms 1877, p. 64. Thomas 1877, p. 373. Löw 1881, p. 6.
— Halle a. S. [v. Schlechtendal], Münster [Wilms], Wien [Löw].

Salix caesia Vill.

Blattrandrollung nach rückwärts mit fleischigen Hervorragungen.
Thomas 1877, p. 373.
— Alpen [Thomas].

Salix Caprea L.

1. Erineum-Rasen auf der unteren Blattseite.
Thümen No. 68.
—
2. Cephaloneon umbrinum Bremi, beutelförmige Blattgallen.
Löw 1875, p. 628. Schlechtendal 1880, p. 70 (23. b).
— Baden bei Wien [G. Mayr], Freiberg in Sachsen [v. Schlechtendal].
3. Wirrzöpfe (wie bei S. alba 5.) Deformation der Blüthenkätzchen.
Wilms 1877, p. 64. Schlechtendal 1880, p. 70. 1882.
— Münster [Wilms], Pirna, Freiberg, Zwickau u. a. O. im Erzgebirge in Sachsen, Niesky bei Görlitz in der Oberlausitz [v. Schlechtendal].

Salix cinerea L.

1. Blattgallen (wie auf S. aurita 1.).

Winnertz 1853, p. 169. Thomas 1869, p. 333 (Pr.) p. 8. Rudow 1875, p. 273 (30).
— Alpen [Thomas].

Salix fragilis L.

1. Blattrandrollungen nach oben.
Löw 1874, p. 504. Rudow 1875, p. 275 (35).
— Im Prater bei Wien [Löw], Halle [v. Schlechtendal].
2. Blattgallen bis 2 mm im Durchmesser auf der oberen Blattfläche.
Thomas 1869, p. 332 (Pr.) 8. Rudow 1875, p. 273 (30).
— [Al. Braun.]
3. „Wirrzöpfe“ (wie bei S. alba 5.).
Thomas 1877, p. 573. Schlechtendal 1882.
— Halle a/S., Zwickau i. S. [v. Schlechtendal].

Salix glabra Scop.

a. Grossblättrig:
1. Blattrandrollung nach rückwärts.
Thomas 1877, p. 373.
— Alpen [Thomas].
b. Kleinblättrig:
2. Blattrandrollung nach aufwärts, mit knotigen Randwülsten.
Thomas 1877, p. 373.
— Alpen [Thomas].

Salix grandifolia Seringe.

Cephaloneonartige Blattgallen.
Thomas 1871, p. 341 (S-A), p. 2, 1872 (Z) p. 460 (irrthümlich als Salix Caprea angegeben); 1877, p. 373.
— Partenkirchen und Griesen in Oberbaiern, am Trauensee, Bad Pfäfers in der Schweiz [Thomas], Reichenhall [Al. Braun], bei Salzburg [M. Eysn].

Salix herbacea L.

Blatthöckerchen oberseitig.
Thomas 1871, p. 469 (S-A), p. 7.
— Westabhang des Piz Surlei bei St. Moritz im Oberengadin (c. 2600 M. Mh.) [Thomas].

Salix Jacquiniana Host.

Cephaloneonartige Blattgallen.

Thomas 1877, p. 373.
— Alpen [Thomas].

Salix incana Schr.

Blattknötchen, beiderseits vortretend.
Löw 1875, p. 628. Thomas IV. No. 42.
— In den Alpen und Voralpen sehr verbreitet [Thomas], am Weidlingsbach in Niederösterreich, im Stubaithal in Tirol [Löw].

Salix Myrsinites L. var. Jacquiniana Host. s. d.

Salix nigra Wahlb.

Triebspitzen-Wucherungen. Blüthen-Deformationen.
(Walsh 1864) Thomas 1877, p. 344.
Nordamerika [Walsh], Jena [Thomas], Halle [v. Schlechtendal].

Salix nigricans. Sm. u. Fr.

1. Blattgallen, cephaloneonartig (an S. stylaris Ser.).
Thomas 1869, p. 330.
— Schweiz [Bremi].
2. „Wirrzöpfe“ (wie bei S. alba).
Thomas 1877, p, 373.
—

Salix purpurea L.

1. Ausstülpungen des Blattrandes und der Blattfläche nach oben mit Kräuselung, hellgelb oder lichtgrün.
Löw 1875, p. 628. Thomas 1877, p. 374 (unter No. 14).
— Am Weidlingsbach in Niederösterreich [Löw] bei Hüttelsdorf in den Auen der Wien [G. v. Haimhoffen].
2. Rollung des Blattrandes nach unten, lebhaft roth bis dunkelpurpurn, knorpelhart, innen fein und dicht weiss behaart.
Rudow 1875, p. 276 (38).
—
2. „Wirrzöpfe“ (wie bei S. alba 5.).
Löw 1881, p. 6.
— Wien [Löw].

Salix repens L.

Battgallen, cephaloneonartig, meist oberseitig.
Thomas 1877, p. 374.

— Auf der Schaabe im Norden der Insel Rügen [Buchenau].

Salix reticulata L.

Blattgallen, cephaloneonartig.

Thomas 1877, p. 373.

— Alpen [Thomas].

Salix retusa L. var. serpyllifolia Scop.

Blattrandrollungen nach oben.

Thomas 1877, p. 373.

— Alpen [Thomas].

Salix Rousseliana Sm. (fragilis-alba).

1. Blattrandknoten und cephaloneonartige Gallen.

Thomas 1877, p. 373.

—

2. „Wirrzöpfe“ (wie bei S. alba 5).

Thomas 1877, p. 373.

—

Salix serpyllifolia Scop. siehe retusa L.

Salix stylaris Ser. siehe nigricans Sm. u. Fr.

Salix triandra S. siehe amygdalina L.

Salix viminalis L.

1. Blattgallen.

Winnertz 1853, p. 169. Thomas 1869, p. 333 (Pr.) p. 8.

—

2. „Wirrzöpfe“ (wie bei S, alba 5.)

Thomas 1877, p. 373.

—

Salix vitellina L. siehe S. alba L.

85. *Salvia* pratensis L.

Ausstülpungen der Blattfläche nach oben, unterseits mit dichtem, weissen oder bräunlichen Erineum bekleidet. Vallot 1832, p. 10 (Erineum Salviae) Amerling 1862 (C.) 1868, p. 176. (Bursifex Salviae Am.). Thomas 1869, p. 352[18]; 1877 p. 358. Löw 1874, p. 504; 1875 p. 632. Kaltenbach 1874, p. 477.

— Alpen, Süd- und Norddeutschland [Thomas], Aachen (?) [Kaltenbach], Prag [Amerling], Pötzleinsdorf, Weidling in Niederösterreich [Löw].

Salvia Sclaria L.

Blattausstülpungen (wie bei pratensis).

Frauenfeld 1855, p. 21. Löw 1881, p. 6.
— Spalato in Dalmatien [v. Frauenfeld].

Salvia silvestris L.

Ausstülpungen (wie bei pratensis) Erineum auch am Blattstiel.

Kalchberg 1828, p. 30 (Folliculus Salviae silvestris) Hammerschmidt 1834, p. 730. Thomas 1877, p. 359. Löw 1881, p. 6.

— Auf der Mühlberger Gleiche in Thüringen [Thomas], auf dem Bisamberg bei Wien [Löw].

86. *Sambucus* Ebulus L.

Blattrandrollung nach oben.

Löw 1878, p. 143.

— Mödling im Wiener Walde [Löw].

Sambucus nigra L.

Blattrandrollung nach oben.

Amerling 1862 (C.), 1868 p. 168 (Craspedoneus Sambuci Am.). Thomas 1874, p. 525; Löw 1874, p. 505. Schlechtendal 1880, p. 70.

— Verbreitet.

87. *Sarothamnus* scoparius Koch.

Deformation der Seitenknospen zu graufilzigen, kugligen Gebilden.

Réaumur 1737 III, p. 423; 1738 III, 2, p. 190. Thomas 1877, p. 375.

— Blankenburg am Harz [Al. Braun], am Wege zum alten Schloss bei Baden-Baden [Thomas].

88. *Saxifraga* aizoides L.

Triebspitzen-Deformation.

Thomas 1872, p. 469 (S-A), p. 12. Löw 1878, p. 143.

— Via mala [Thomas], an der Sarca-Quelle, an den Adamello-Gletschern [L. Koch], im Suldenthale auf dem Wege zur Scharbachhütte (2300 M. Mh.) [Peyritsch].

Saxifraga oppositifolia L.

Vergrünung der Blüthen.

Löw 1878, p. 144. Peyritsch 1878, I.

— Suldenthal in Tirol auf dem Wege zur Scharbachhütte [Peyritsch].

89. *Scabiosa* suaveolens Desf.
Blattrandrollung der Fiederchen nach oben mit abnormer Behaarung.
Thomas 1877, p. 364.
— Seegefeld bei Spandau [P. Magnus].

90. *Sedum* acre L.
Blatt-Deformation.
Schlechtendal 1882.
— An der Klause bei Trotha unweit Halle [v. Schlechtendal].

Sedum reflexum L.
Triebspitzen- und Blatt-Deformation, Vergrünung der Blüthen.
C. Müller 1880. Schlechtendal 1882.
— Baumgartenbrück bei Potsdam [Matz]. Bad Wittekind, Cröllwitzer Felsen bei Halle [v. Schlechtendal].

Sedum sexangulare auct.
Blatt-Deformation.
Schlechtendal 1882.
— Bad Wittekind bei Halle [v. Schlechtendal].

91. *Seseli* Hippomarathrum L.
Vergrünung.
Löw 1881, p. 6.
— Rauhenstein bei Baden in Niederösterreich [Löw].

92. *Sisymbrium* Sophia L.
Vergrünung, Triebspitzen-Deformation mit abnormer Behaarung.
Thomas 1877, p. 368. Peyritsch 1878, I. Schlechtendal 1882.
— Könnern nahe der Saale, Unstrutgegend in Thüringen: bei Mühlhausen, Artern und Nebra; im Sachsen-Weimarschen bei Klein-Brembach C. Haussknecht, bei Merseburg am Pulverhaus [v. Schlechtendal].

93. *Solanum* Dulcamara L.
Vergrünung der Blüthen.
Thomas 1877, p. 381.
— Auf Ruinen des Klosters Lehnin bei Brandenburg [A. Treichel], am Strande von Nieuwe-Diep in Nord-

Holland [P. Magnus], Mehlsdorfer Bruch bei Dahme (Reg.-Bez. Potsdam) [J. Grönland].

Solanum Lycopersicum L.

Abnorme Behaarung der Blattorgane.

Wolffenstein 1879, p. 424.

— Süd-Spanien.

94. *Sorbus* Aria Crantz.

Blattpocken im Parenchym der Blätter.

Thomas 1872, p. 460 (S-A) p. 3.

— Bad Pfäfers in der Schweiz [Thomas]. Sachsen [Dietrich].

Sorbus Aucuparia L.

Blattpocken.

Thomas 1872, p. 460 (S-A), p. 3. Schlechtendal 1880, p. 70.

— Verbreitet. Bad Pfäfers in der Schweiz [Thomas], Zwickau, Freiberg in Sachsen, Halle, Merseburg, Morungen bei Sondershausen [Schlechtendal] (a. a. O. irrthümlich als „Haarfilzbildung").

Sorbus Chamaemespilus Crantz.

Blattpocken.

Thomas 1876, p. 264.

— Am Wachsenstein (c. 1200 M. Mh.) in Oberbaiern, Bad Innichen in Tirol, bei Cortina zwischen Misurina Alp und tre Croci (c. 1700 M. Mh.) am Monte Pian (c. 2100 M. Mh.) [Thomas]; im Gschnitzthal bei Trins in Tirol [P. Magnus].

Sorbus torminalis Crantz.

Blattpocken.

Löw 1874, p. 8.

— Im Wienerwalde [Löw].

95. *Stellaria* glauca Wither.

Blattrandrollungen nach oben mit sichelförmiger Blattkrümmung.

Thomas 1877, p. 362.

— Rheinsberg (Prov. Brandenburg) [P. Magnus].

Stellaria graminea L.

Blattrandrollungen (wie bei glauca).

Schlechtendal 1880, p. 70.

— Im Weissenborner Walde bei Zwickau [v. Schlechtendal].

96. *Succisa* pratensis Mönch.
Vergrünung der Blüthen durch Sprossung und Bildung neuer Blüthenköpfe. Deformation der Blätter mit abnormer Behaarung.
Schlechtendal 1882.
— Brandberge bei Cröllwitz unweit Halle [v. Schlechtendal].

97. *Syringa* vulgaris L.
Knospen-Deformation.
Löw 1879, p. 726.
— Wien: in alten Gärten, in den Parkanlagen zu Schönbrunn bei Hetzendorf [Löw].

98. *Tanacetum* vulgare L. et var. crispum.
Blattrandrollungen nach oben.
Thomas 1877, p. 365.
— Boppard am Rhein [Bach], Ohrdruf in Thüringen, am Königsstein in Sachsen, Wölfelsgrund in den Sudeten [Thomas].
(Ob die von mir a. a. O. 1880, p. 71 bei Zwickau beobachtete Missbildung hierher gehört, wage ich nicht zu behaupten, nie fand ich darin Phytoptus.)

99. *Taxus* baccata L.
Knospen-Deformation.
Vallot 1828, p. 111; Murray 1875, p. 659; Löw 1878, p. 139[1]. 145.
— In alten Wiener Gärten an Taxushecken [Löw]; an Taxushexen des Gartens der Royal Horticultural Soc. in South Kensington [Thiselton Dyer], Frankreich [Vallot].

100. *Teucrium* Chamaedrys L.
Blattrand-Ausstülpungen nach oben, schön hellgelb.
Vallot 1820, p. 48, 1832, p. 9 (Revolutaria seu Erineum Chamaedris Vall.) Löw 1874, p. 503; 1875, p. 632.
Thomas 1877, p. 334.
— Weidling in Niederösterreich [Löw], in Süddeutsch-

land und den Alpen häufig [Thomas] Frankreich [Vallot].

101. *Thalictrum* minus L.
Blättchen-Deformation, runzelig und zusammengekraust.
Thomas 1878, p. 708.
— Graubünden [Thomas].

102. *Thesium* linophyllum L.
Vergrünung und Zweigsucht.
Löw 1881, p. 7.
— Auf dem Anninger bei Gumpoldskirchen in Niederösterreich [P. Löw].

103. *Thymus* Serpyllum L.
1. Weisshaarige Blätter- und Blüthenknöpfchen am Ende der Zweige.
J. Bauhin 1651, p. 269; Tournefort 1698, p. 144; Weinmann 1745 Bd. IV. Tab. 916e; Lamarck et Decandolle 1815, p. 560; Vallot 1835, p. 74, 1836, p. 190; Hardy 1853, p. 3875; Kirchner 1863, p. 43; Thomas 1869, p. 352, 355 (v. Siebold in litt.), 1871 (S-A) p. 13, 1872 (Z), p. 469, 1877, p. 331, 337, 339, 380; Kaltenbach 1874, p. 480; Löw 1874, p. 11 (S-A), p. 8, 1875, p. 632; Schlechtendal 1880, p. 71, 1882.
2. Triebspitzen-Deformation mit Phyllomanie und Knospung ohne abnorme Behaarung bei meist rother Färbung.
Schlechtendal 1882.
— Brandberge bei Cröllwitz unweit Halle [v. Schlechtendal], St. Gertrud im Suldenthal in Tirol [M. Eysn].

104. *Tilia* argentea Desf.
1. Erineumflecken auf beiden Blattseiten.
Löw 1878, p. 146. Thomas VI, p. 170.
— Tegel bei Berlin [Al. Braun], in Maxing und Mauer bei Wien [Löw].
2. Ceratoneon extensum Bremi.
Löw 1874, p. 11.
— Botanischer Garten in Wien [Löw].

Tilia corallina Host. (grandifolia Ehrh.)

1. Erineum oberseits der Blätter.

Thomas 1869, p. 338.

— Slavonien.

Tilia europaea L.

Amerling 1862 (C), 1868, p. 171—172 führt an:

1. Phyllerium tiliae (Phyllereus folii tiliae Am.).
2. Grübchen und Randrollung der Blätter (Botherinus tiliae und Craspedoneus seu Intricator foliorum tiliae Am.).
3. Hanfkorngrosse Beutelchen an der unteren und rothbraun behaarte Vulvula an der oberen Blattseite (Vulvulifex tiliae Am.)
4. Gelbe, gegen die Spitze zu rothe oder braune Beutelchen auf der Oberseite des Blattes (Bursifex foliorum tiliae Am.)
5. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln (Malotricheus tiliae Am.)

ebenda und 1861 (S), p. 54, 1868 p. 196:

6. Rindengallen am unteren Stammende (Acarotalpa tiliae Am.) ? Rudow 1875, p. 240.

Tilia grandifolia Ehrh.

1. Erineum nervale Kunze, oberseits, mit entsprechender Erineum-Bildung unterseits.

Löw 1875 p. 629.

— Schönbrunn bei Wien [Löw] Neuwaldegg [G. v. Haimhoffen].

2. Dichter Haarfilz der Unterseite der Blätter und Verfilzung der Blüthenstände.

Löw 1875 p. 629.

— Im Weidlingbachthale in Niederösterreich [Löw].

3. Nervenwinkelausstülpungen der Blätter nach oben.

Thomas 1869 p. 336; 1873 p. 522 (S-A) p. 12. Löw 1874 p. 506.

— Im Garten des Lustschlosses Schönbrunn und Dornbach bei Wien, Weidlingbachthal [Löw], bei Halle im Seebner Busch [v. Schlechtendal].

4. Ceratoneon extensum Bremi, Nagelgalle der Lindenblätter, oberseits.

Réaumur 1737 p. 511, 1738 p. 306; Vallot 1820 p. 53—55, 1832 p. 11, 1835 p. 74; Thomas 1869 p.

319 (Pr.) p. 3; 1873 p. 523 (S-A) p. 13. Löw 1874 p. 10. Rudow 1875 (A) p. 83 (Z) p. 243.
— Verbreitet.
5. Kugelige Blattgallen, dickwandig, meist in den Nervenwinkeln.
Löw 1874 p. 11.
— Im Park von Schönbrunn bei Wien [Löw].
6. Legnon crispum Bremi.
Löw 1874 p. 506.
— Dornbach und Schönbrunn bei Wien [Löw].
7. Blattausstülpungen nach oben am Rande und auf der Blattfläche, warzenförmig, oder vielhöckerige Buckel bildend, unterseits mit Erineum erfüllt.
Thomas 1869 p. 338 (Pr.) p. 10, Löw 1878 p. 146.
— Schönbrunn bei Wien [Löw]. Slavonien.
8. Verkrümmungen und Randrollungen an den Bracteen.
Thomas 1869 p. 340 (17b).
— Ohrdruf in Thüringen [Thomas] Berlin [Magnus].

Tilia microphylla Vent.
Erineum der Blätter.
Fée 1834 p. 44, Vallot 1839 p. 22, Thomas 1877 p. 338.
— Frankreich.

Tilia parvifolia Ehrh.
1. Phyllerium tiliaceum der Blätter unterseits in kleinen Rasen.
Löw 1874 p. 11 (S-A) p. 9, Rudow 1875 p. 244 (12c.)?
— Botanischer Garten in Wien [Löw].
2. Erineum nervale Kunze oberseitig.
Thomas 1877 p. 371.
—
3. Knotige Randrollung der Bracteen.
Löw 1874 p. 11 (S-A) p. 9.
— Botanischer Garten in Wien [Löw] Halle a. S., Merseburg [v. Schlechtendal].
4. Legnon crispum Bremi.

Thomas 1869 p. 340 (Pr.) p. 11, Löw 1874 p. 506.
— Zürich [Bremi] Karlsruhe [Al. Braun] Wien [Löw]. Freiberg in Sachsen [v. Schlechtendal].
5. Nagelgallen, Ceratoneon extensum Bremi.
Pagenstecher 1857 p. 48, 52; 1864 p. 153—155; Rudow 1875 p. 244; Thomas 1877 p. 335; Schlechtendal 1880 p. 71.
— Verbreitet.

105. *Torilis* Anthriscus Gmel.
Vergrünung der Blüthen.
Löw 1874 p. 506.
— Auf der Bachleiten bei Mödling in Niederösterreich Löw.

106. *Trifolium* procumbens L.
Vergrünung der Blüthen.
Magnus 1879 p. 80.
— Auf der Pfaueninsel bei Potsdam [Magnus].

Trifolium repens L.
Zusammenfalten der Blättchen (?).
Kaltenbach 1874 p. 136.
— Aachen (?) [Kaltenbach].

107. *Trinia* vulgaris Decand.
Vergrünung. „Die Blüthenblätter an ihren Spitzen karminroth, verbleiben über den verkümmerten Befruchtungstheilen zusammengeschlossen".
Frauenfeld 1872 p. 397, Löw 1881 p. 7.
— Bei Mödling am Kalenderberge in Niederösterreich [v. Frauenfeld], Prosecco bei Triest [G. Beck].

108. *Ulmus* campestris L.
1. Blattknötchen, beiderseits vortretend.
Frauenfeld 1865 p. 897. Löw 1874 p. 507.
— An der Bachleite bei Mödling am Waldrande [Löw] in den Auwaldungen bei Merseburg, bei Halle [v. Schlechtendal].
2. Cephaloneonartige Blattgallen oberseits, der Eingang unterseits, durch einen Haarkranz geschlossen.
Kalchberg 1828 p. 30 und Hammerschmid 1834 p. 729 (Folliculus Ulmi campestris.) Kirchner 1863 p. 85. Thomas 1869 p. 334.

— Verbreitet.

3. Pocken im Parenchym der Blätter, an den Blattstielen und jungen Zweigen.

Thomas 1876 p. 265. Schlechtendal 1882.

— Eisleben im Mansfeldischen [J. Kunze], Gotha und Ohrdruf in Thüringen, Würzburg, Sct. Wolfgang im Salzkammergut Thomas, Probstei und Schlossgarten bei Merseburg, Wittekind, Seeben bei Halle v. Schlechtendal].

Ulmus effusa Willd.

Beutelförmige Blattgalle oberseits.

Löw 1874 p. 507 No. 65 (irrthümlich als U. campestris angegeben) 1875 p. 630.

— Weidling längs des Weidlingbachs im Wienerwalde [Löw] Gersthof bei Wien [v. Haimhoffen].

109. *Valeriana* dioica L.

Vergrünung der Blüthen und Schlitzung der Blätter.

Löw 1879 p. 726.

— Pottenstein in Niederösterreich G. Beck. Reichenau in Niederösterreich [Löw].

Valeriana tripteris L.

1. Vergrünung und Schlitzung der Blätter.

Löw 1879 p. 726.

— Pottenstein [Beck]. Reichenau [Löw] in Niederösterreich.

110. *Veronica* Chamaedrys L.

Erineum auf den Blättern, zuweilen mit Ausstülpungen und Rollungen.

Kirchner 1863 p. 42 b. (Calycophthora Veronicae). Thomas 1877 p. 355. Löw 1878 p. 149. Schlechtendal 1880 p. 71.

— Bei Kaplitz in Böhmen [Kirchner] Oberhof, Zella im Thüringer Wald; am Dolmar in Meiningen; in der Rhön; Gellenau in Schlesien; Alpen, Bad Pfäfers, Reichenhall, Berchtesgaden, Gmunden Thomas, Pressbaum bei Wien [Löw], Zwickau in Sachsen [Schlechtendal].

Veronica officinalis L.

Vergrünung, daneben Zweigsucht.

Thomas 1869 p. 350, 355 (Pr.) p. 15, 17; 1877 p. 384; Löw 1874 p. 9; Schlechtendal 1880 p. 71.

— Thüringen, am Rennstieg (c. 960 M. Mh.) [Thomas] im Wienerwalde [Löw], im Weissenborner Wald bei Zwickau [v. Schlechtendal].

Veronica saxatilis Jacq.

Vergrünung der Blüthen und Deformation der Blätter.

Thomas 1877 p. 380. Löw 1879 p. 727.

— Am Belchen im Schwarzwald [Al. Braun], am Schafberg bei Salzburg (c. 1340 M. Mh.) [Thomas], Gschnitzthal in Tyrol [Kerner].

111. *Viburnum* Lantana L.

1. Erineum auf der unteren Blattseite.

Vallot 1832 p. 11. Thümen No. 39. Thomas VI. p. No. 87.

— Frankreich.

2. Cephaloneonartige Blattgallen.

Kalchberg 1828 p. 30 (Folliculus Viburni Lantanae), Kirchner 1863 p. 85. Thomas 1869 p. 332 (4), (Pr.) p. 8 (4). Löw 1874 p. 507.

— Weidling und Dornbach bei Wien, an Waldrändern und lichten Waldstellen [Löw].

112. *Vicia* Cracca L.

Blattrandrollung nach oben gegen die Mittelrippe.

Löw 1874 p. 507.

— Weidling an schattigen Berglehnen [Löw].

Vicia Sepium L.

Blättchenfaltung (?).

Kaltenbach 1874 p. 136.

Aachen (?) [Kaltenbach].

113. *Vinca* herbacea W. K.

Blattrandrollung an den Triebspitzen nach oben (nach Art des Cecid. an Rhododendron).

Löw 1881 p. 7.

— Bisamberg bei Wien [G. Beck].

114. *Viola* bifolia L.

Blattrandrollung nach einwärts.

Thomas 1878 p. 708.

— Alpen [Thomas].

Viola calcarata L.

Blattrandrollung nach einwärts.
Thomas 1878 p. 708.
— Graubünden [Thomas].

Viola silvestris Lam.
Blattrandrollung nach einwärts.
Thomas 1876 p. 282. Löw 1878 p. 149.
— Belvédere bei Weimar [C. Hausknecht], im Heuscheuergebirge nahe dem Gipfel des Tofalken bei Cudowa in Schlesien; bei Berchtesgaden in Fichtenwaldungen [Thomas]; bei Pressbaum im Wienerwalde [Löw].

115. *Vitis* vinifera L.
1. Erineum Vitis Fries an den Blättern unterseits. Malpighi 1686 IX. Vallot 1822 p. 254. Pagenstecher 1857 p. 48. 51. Amerling 1862 (C), 1868 p. 168. Landois 1864 p. 353—364. Röse 1866 p. 293. Schlechtendal 1866 p. 227. 294. Thomas 1869 p. 323, 324 (Pr.) p. 4, 5. Donnadieu 1872 p. 45—52. Löw 1874 p. 12 (S-A) p. 10. Kaltenbach 1874 p. 96. Briosi 1876. 1877.
— Verbreitet. Findet sich nach Löw an folgenden Varietäten: Vitis Vesuviana vom Vesuv; carinthiaca aus Armenien; arizonica Englm. und aestivalis Mich. aus Nordamerika.
2. Erineum an den Stielen und Kelchen der Blüthen. Löw 1879 p. 727.
— Klosterneuburg bei Wien [Rathay].

1882. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 26. October.

17 Mitglieder anwesend.

Es sind 46 Gesellschaftsschriften eingelaufen.

1. Bull. d. l. soc. d. sciences naturelles d. Neuchatel, T. XII, Heft III.
2. Archiv d. Frd. d. Naturgesch. Mecklenburg 1881, 35.
3. Verhandl. u. Mittheil. des Siebenbürger-Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt XXXII.
4. Erichson, Naturgesch. d. Insekten Deutschlands III. Bd. II, Abth. von R. Stricker, Verlagsbuchh.
5. Sitzungsberichte der Münchner Akademie der Wissenschaften 1882 I, III, IV.
6. Jahreshefte d. naturw. Ver. in Lüneburg VIII, 1879—1882.
7. Mitth. d. k. geographischen Gesellsch. in Wien 1881.
8. H. G. Bronn, Klass. und Ordg d. Thierreichs V, II, VI, III.
9. Société geol. de Belgique. 16. Juli 1882.
10. Bull. d. la soc. impériale des naturalistes de Moscou 1881, 4. Generalregister 1829—81.
11. Atti della soc. Toscana dis cienze naturali Vol. III, proc. verb.
12. Hellwald, Naturgesch. d. Menschen, Stuttgart, Speemann 13—17.
13. Politische Gesellschaftsblätter I, 20, 21, von dem Büreau der politischen Gesellschaftsblätter, Berlin W., Zietenstr. 13.
14. Transactions of the connecticut academy of arts and sciences vol. IV, p. 2, vol. V, p. II.
15. Sitzungsberichte der Berl. Akademie der Wissensch. XVIII—XXVIII.

16. Atti della real. ac. dei Lincei 1881—82, III. Serie. Transeunti Vol. VI, 14, 13, proc. verb. Vol. III.
17. Willkomm, Führer in das Reich der Pflanzen, Leipzig H. Mendelsohn 11 und 12.
18. Wissen der Gegenwart „Die Insecten“ von Taschenberg, Leipzig, Freitag.
19. Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. XXXIV 2.
20. Acad. d. sciences, belles lettres de Lyon: Table des Maières 1845—1881.
21. Flora peoriana n. Fr. Brendel.
22. Sitzungsberichte d. kk. Akad. d. Wissenschaften I. Abth. Bd. 84, 1, 2, 3, 4, 5. II Abth. Bd. 84, I—V, 84, 5, 21, 34. III. Abth. Bd. 84 I—V, Bd. 83, 3—5.
23. Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge V. Bd., III.
24. Ber. u. Verhandl. d. naturf. Ges. in Freiburg, Bd. VIII, Hft. I.
25. 12 Bericht d. naturhist. Ver. in Passau 1878—82.
26. Grundzüge der Thermochemie von H. Jahn, Holder, Wien.
27. Zoolog. Garten No. 9, 1882, von Liebe.
28. Technologisches Wörterbuch von Eger, Vieweg.
29. 9—12. Jahresbericht 1878—80 des naturh. Vereins in Magdeburg.
30. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern 1881 Heft II, 1018—1029.
31. Graham-Otto, ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie, V. Aufl., II. Abth. II. Heft.
32. Annales de la société d'agriculture de Lyon III 1880.
33. Mémoires de l'acad. des sciences etc. de Lyon, Classe des sciences 25 Bd. Classe des lettres 25 Bd.
34. Memorie della accademia della scienze dell'Istituto di Bologna Ser. IV, T. II.
35. Die Lehre v. d. Elektricität von G. Wiedemann I v. Vicenz.
36. Ueber systematische Förderung wissenschaftlicher Landeskunde von Dr. R. Lehmann, vom Verf.
37. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. IV, II. Heft.
38. Annales de la société géologique de Belgique, VIII. Bd., 1880—1881.
39. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereenigung Deel VI, I. Abth.
40. Verhandlungen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Aarau, 7—10. Aug. 1881. 64. Jahresversammlung.
41. 12. Bericht der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg.
42. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel VII, I. Heft.
43. Zoologischer Garten von Noll, XXIII, No. 8 u. 9.

44. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge XXV. Jahrgang.
45. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg. 1880 II, 1881 I u. II.
46. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaften Bd. XVIII, Abth. II.

Als neue Mitglieder werden angemeldet:

Herr Oberstlieutenant Biedermann in Potsdam
durch die Herren Dr. Dr. Biedermann, Teuchert und Brass,

Herr Cand. math. Thomas aus Halle
durch die Herren Prof. Schmidt, Dr. Teuchert und Brass,

und Herr Telegraphensecretair Fischer-Halle
durch die Herren Dr. Teuchert, Luedecke und Brass.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch begrüsst die Anwesenden und gedenkt gleichzeitig des kürzlich verstorbenen Wöhler.

Herr Prof Schmidt legt grosse Bleikammerkrystalle $SO^2\begin{cases}OH\\NO^2\end{cases}$ aus der Fabrik von Engelke und Krause vor.

Herr Geheimrath Duncker spricht sodann über das Vorkommen von Mimulus luteus bei Friedrichroda und Andreasberg; Herr Prof. v. Fritsch berichtet hieran anknüpfend über das Vorkommen derselben Pflanze bei Breitenbach im Vessergrund und Hr. v. Schlechtendal in der Nähe von Schneeberg; der letztere verbreitet sich sodann unter Vorlage einer grösseren Anzahl ähnlicher bekannter Acrocecidien über 2 neue, am 20. und 25. October auf den Brandbergen bei Cröllwitz bei Halle aufgefundene Phytoptusgallen an Thymus Serpyllum in Gestalt von Knospung und Phyllomanie und an Succisa pratensis als Vergrünung der Blüthen; in beiden wurde Phytoptus aufgefunden.

Herr Prof. v. Fritsch legt ein neues Vorkommen von Desmin auf zersetztem Granit aus Thüringen von der Struth in der Nähe von Suhl vor; dasselbe ist ihm durch den Hrn. Forstmeister von Mengersen zugestellt worden; letzterer hat es bei den Sprengungen für die neue Eisenbahnlinie Plaue-Suhl aufgefunden. Auf den Handstücken findet sich noch Quarz und Desmin.

Herr Beeg referirt über:

Strahlende Electroden-Materie und der sogenannte vierte Aggregatzustand. Von Dr. J. Puluj; Wien, Carl Gerold.

Im Jahre 1879 trat der englische Physiker William Crookes mit Untersuchungen über Elektricitätsleitung in verdünnten Gasen an die Oeffentlichkeit, welche sowohl der Reichhaltigkeit und Schönheit der von ihm bei seinem Vortrage in der Britischen Association zur Förderung der Wissenschaften zu Sheffield vorgeführten Experimente, als besonders der kühnen und ganz

neuen Schlüsse wegen, welche derselbe an seine Experimente geknüpft hat, Aufsehen erregten und die Aufmerksamkeit der Physiker lebhafter auf diese Erscheinungen lenkten. Nachdem die Phosphorescenzerscheinungen und die Lichtschichtungen in den sogen. Geisslerschen Röhren schon länger bekannt, und W. Hittorf im Jahre 1879 in Pogg. Annalen eine Reihe von schönen Untersuchungen über diese Erscheinungen veröffentlicht hatte, war es erst Crookes beschieden, die wissenschaftliche Bedeutung derselben gebührend hervorzuheben, und wenn auch seine Theorien über einen sogenannten vierten Aggregatzustand und gar über den Uebergang von Materie zur absoluten Kraft sich keiner allgemeinen Billigung erfreuen konnten, so legten doch seine eleganten Versuche die Wahrscheinlichkeit nahe, dass man auf diesem Wege am ersten Aufschluss über das Wesen der Elektricität erhalten könne. So verdankt auch die vorliegende Arbeit von J. Puluj in Wien den Crookes'schen Untersuchungen indirect ihre Entstehung, denn dieselbe beschäftigt sich speciell mit diesen, widerlegt die transcendentalen Ansichten des englischen Physikers und giebt auf Grund neuer Originalexperimente des Verfassers eine naturgemässere Erklärung der beobachteten Erscheinungen. Die Arbeit verdient daher die höchste Beachtung, da sie uns in der That einen Schritt näher zur Erkenntniss des Wesens der Elektricität führt.

Crookes geht bekanntlich in folgender Weise vor: Ausgehend von der gegenwärtig verbreiteten Gastheorie, nach welcher die sämmtlichen Moleküle eines Gases in steter geradliniger Bewegung sind, muss man annehmen, dass dieselben bei ihrer Bewegung häufig aneinander prallen und dadurch ihre Wege in Zickzacklinien zurücklegen. Die Länge, welche ein Molekül durchlaufen kann, bis es mit einem anderen direct zusammen prallt, ist ohne Zweifel abhängig von der Anzahl der Moleküle in der Cubikeinheit. Wird diese Anzahl verringert, dadurch dass das Gas verdünnt wird, so muss die mittlere freie Weglänge der Moleküle entsprechend wachsen.

Wird nun durch einen electrischen Strom die Bewegung dieser Moleküle beeinflusst, indem eine Anziehung und Abstossung von den Polen stattfindet, so können bei hinreichender Verdünnung die Gasmoleküle ihren geraden Weg auf eine der Verdünnung entsprechende Strecke zurücklegen, sie strahlen von den Polen geradlinig aus und zu ihnen zurück. Dieser Zustand, dessen schon Faraday Erwähnung thut, ist von dem gewöhnlichen Gaszustand so charakteristisch verschieden, dass er als ein vierter Aggregatzustand, oder nach Faraday als „strahlende Materie" zu betrachten ist. Crookes glaubt nun die mittlere freie Weglänge der strahlenden Gasmaterie in dem dunklen Raume zu erkennen, welcher sich um den negativen Pol eines durch eine

hoch entleerte Röhre gehenden Inductionsstromes bildet und betrachtet die übrige, leuchtende Gasmasse, welche durch die vom negativen Pole wegstrahlende Materie vom Pole zurückgehalten wird, als noch im normalen Gaszustande befindlich. Von diesem Standpunkte aus erklärt er nun oder beschreibt theilweise nur die Erscheinungen der Phosphorescenz der verschiedensten Körper, die Wärmeerscheinungen, Kraftäusserungen an Radiometern, und die Einwirkung von Magnetpolen auf die strahlende Materie und äussert sich am Schlusse in mystischer Weise dahin, dass sich aus den Erscheinungen, welche einmal die strahlende Materie als vollkommen materiell, einmal als reine strahlende Energie zeige, der Schluss ziehen lässt, dass hier thatsächlich das Grenzgebiet zwischen Materie und Kraft, das Schattenreich zwischen Bekanntem und Unbekanntem berührt sei.

Gegen diese Ansichten wendet sich nun Dr. Puluj, indem er in einer Reihe schlagender Experimente, sowie an den Crookes'schen Versuchen selbst den Nachweis führt, dass es keineswegs die Materie des Gasrückstandes, sondern dass es diejenige der negativen Elektrode ist, welche mit grosser Geschwindigkeit den evacuirten Raum geradlinig durchstrahlt, und endlich bei einer vom Verdünnungsgrade abhängigen Entfernung von den entgegenströmenden Gasmolekülen nach allen Richtungen abgelenkt wird. Den Nachweis führt Vf. direct dadurch, dass er durch längere Zeit eine Glasplatte bestrahlen lässt, welche sich dann mit einem äusserst feinen Spiegel von dem Metall der plattenförmigen Elektrode überzieht. Er erhielt auf diese Weise Spiegel von Platin, Kupfer, Silber und Zink.

Höchst interessant sind ferner Puluj's Untersuchungen über die Phosphorescenz und seine umfassenden Radiometerversuche, denen er auf Grund seiner Theorie eine sehr plausible Erklärung giebt. Ebenso behandelt er die elektrostatischen und elektrodynamischen Wirkungen der strahlenden Elektrodenmaterie mit Bezug auf die Einwirkung magnetischer Anziehung, und zeigt in einem sinnreich construirten Apparate, dass die Glaswände der Vacuumröhren sich mit statischer Elektrizität laden und dadurch die Entladungen der benachbarten Elektroden stören.

Eine an diese Theorieen sich anschliessende Betrachtung über die elektrischen Vorgänge im Weltvacuum und den hieraus ableitbaren kosmischen Ursprung des Polarlichtes verdient hohe Beachtung.

Zum Schlusse zieht der Vf. das Facit aus seinen Versuchen, indem er hervorhebt, dass dieselben die unitarische Ansicht über die Elektricität, wonach man bloss eine Elektricität und nicht zwei entgegengesetzte Arten annimmt, stützen, und zwar in der Weise, dass der elektrische Strom als wirkliches Fliessen des Aethers zu betrachten ist. Hierbei muss angenommen werden,

dass die negative Elektricität einen Ueberschuss, die positive einen Mangel an Aether darstellt, und da verschiedene Erscheinungen an galvanischen Strömen dieser Ansicht zu widersprechen scheinen, so erklärt der Vf. diese scheinbaren Widersprüche in befriedigender Weise.

Das Heft bietet auf kleinem Raume so viel des Neuen und Interessanten, dass im Referat nicht auf jede Einzelheit hingewiesen werden kann. Ohne Zweifel werden dieser Arbeit noch zahlreiche andere folgen und es wäre zu wünschen, dass diese immer mehr Licht über das bisher so räthselhafte Wesen der Elektricität verbreiten, und namentlich der naturgemässen unitarischen Aethertheorie weitere Grundlagen schaffen möchten.

Zum Schluss spricht Hr. Dr. Luedecke über Danburit aus der Schweiz vom Scopi am Ende des Medelser Thals; dieses für Europa erste Vorkommen hat der Mineralienhändler Dr. Schuchardt dem Vortragenden geliefert.

Schon früher war Danburit von Russel Co. in N.-A. durch Brush und Dana (Zeitschrift für Krystallographie V 183) beschrieben worden; derselbe kommt auf Höhlungen in einem granitischen Gestein von blassgrünem Pyroxen, dunkelblauem Turmalin, Glimmer, Quarz und Pyrit begleitet war; die Höhlungen waren wahrscheinlich früher von Kalkspath erfüllt.

Der Schweizer Danburit kommt in Höhlungen mit Chlorit und Glimmer zusammen vor; in beiden letzteren Mineralien ist der D. gleichsam eingebacken; auch die mikroskopisch kleinen Chlorit- und Glimmerblättchen enthalten winzige kleine Krystalle von Danburit eingeschlossen; der Chlorit ist optisch einaxig, der Glimmer optisch zweiaxig, die Ebene der optischen Axen liegt parallel der Symmetrieebene.

Am amerikanischen Dauburit ist $a:b:c = 0{,}5445:1:0{,}4808$; er ist säulenförmig nach c; hauptsächlich herrschen die Säulen Domen und das basische Pinakoid vor.

Beobachtete Formen: OP, $\infty P\infty$, $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}^3/_2$, ∞P $\infty\bar{P}^3/_2$ $\infty\breve{P}2$ $\infty\breve{P}4$ $^1/_3\bar{P}\infty$ $\bar{P}\infty$ $3\bar{P}\infty$ $4\bar{P}\infty$ $8\bar{P}\infty$ $16\bar{P}\infty$ $3\bar{P}^3/_2$ P 2P $^1/_2\bar{P}2$ $\breve{P}2$ $2\bar{P}2$ $2\breve{P}4$ $4\breve{P}4$.

Die Ebene der optischen Axen ist OP; der optischen Axenwinkel für blaue Strahlen cc. 90^0; $\beta = 1{,}637$ für gelbe Strahlen.

Die chemische Zusammensetzung ist folgende:

	Smith u. Brush	Comstock	Rechnung $Ca^2SiO^4 + Bo^4Si^3O^{12}$
SiO^2	48,15	48,23	48,78
B_2O_3	27,15	26,93	28,46
CaO	22,37	23,23	22,76
Al^1O^1	0,30	0,47	
Glühverlust	0,50	0,63	
Mn_2O_3	0,56	—	

Die Dimensionen des amerikanischen Danburit unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des Schweizer; nur die Ausbildungsweise ist eine verschiedene; beiden gemeinsam ist die Entwicklung der ∞Pflächen; doch treten bei dem Schweizer Vorkommen Domen und OP zurück und wird der Gipfel der Krystalle am häufigsten von $2\breve{P}4$ und $2\breve{P}2$ eingenommen; eine Varietät derselben zeichnet sich durch das gewöhnliche und einseitige Auftreten einer Reihe von Brachydomen aus. Brush und Dana haben zuerst die Aehnlichkeit der Formen mit dem Topas hervorgehoben.

Weit näher lag es eigentlich, den D. mit dem Olivin zu vergleichen; da die Olivine Orthosilicate sind und es der D. auch ist, während der Topas ein viel basischeres Silicat zu sein scheint. In der That finden sich ziemlich enge Beziehungen zwischen dem Olivin und dem Danburit.

Bringt man den Danburit in die Stellung des Olivins, so hat man:

	Olivin	Danburit	Topas
a : b : c	0,4657 : 1 : 0,5865	0,4808 : 1 : 0,5445	0,4770 : 1 : 0,5285
∞P	130° 3′	128° 38′	—
$\bar{P}\infty$	103° 6′	97° 7′	96° 6′
$\breve{P}\infty$	119° 13′	122° 52′	124° 17′
$2\breve{P}\infty$	80° 54′	85° 8′	86° 49′
Eb. d. opt. Axe	OP	$\infty P\infty$	$\infty\breve{P}\infty$
Va (gelb)	88° 43	88° 23	65° 14
α	1,697	1,6317 [1])	1,6224
β	1,678	1,6337	1,6150
γ	1,661	1,636	1,6120

Der Danburit steht also dem Olivin fast ebenso nahe als der der Topas; die gleiche chemische Sättigungsstufe lässt aber eine Isomorphie für Danburit und Olivin vermuthen, während von einer wirklichen Isomorphie zwischen Topas und Olivin wohl kaum die Rede sein kann, das eine Element Ca ist ja in der Olivingruppe schon im Monticellit (Ca Mg Fe) SiO^4 vorhanden, das andre des Bor ist allerdings in der Olivingruppe noch nicht beobachtet worden; indessen kennt man ein Mineral, den Xenolith, dessen chemische Zusammensetzung $Al^4Si^3O^{12}$ zu sein scheint; da er ebenfalls rhombisch ist und seine Härte mit der des

1) Die Brechungsexponenten sind aus der später als dieser Vortrag erschienenen Arbeit von Hintze über den D., Zeitschr. f. Krystallographie VII, 298 nachgetragen.

Olivins identisch ist, so ist der Xenolith ein ebenfalls zur Olivingruppe gehöriges Al führendes Mineral; unser Danburit enthält nun $\overset{IV}{B}$, welches Element ja in manchen Mineralien (Turmalin Axinit) das Aluminium vertritt; ähnlich ist ja auch die Stellung von Datolith $H^2B^2Ca^2Si^2O^{10}$ und

Euklas $H^2Al^2BeSi^2O^{10}$ zu einander, beide sind isomorph und Al ersetzt B und Be:Ca.

Es dürfte deswegen der Danburit ein Borhaltiges Glied der Olivingruppe sein.

Nachtrag während des Druckes.

Analyse des Schweizer Danburits nach

	Schrauf	Hintze	
Sio^2	48,92	48,77	48,55
CaO	21,97	22,92	22,87
B_2O_3	—	27,92	28,26
Fl_2O_3 (Al_2O_3)	1,87	0,34	0,28

Ludwig gelangte zu ähnlichen Resultaten.

In der oben erwähnten Arbeit von Hintze wird gesagt: p. 298 Anmerkung: „Brush und Dana haben in ihrer Arbeit über den D. von Russel ausser den Fundamentalwinkeln keine gemessenen, sondern nur berechnete angegeben.“ Dies ist ein Irrthum, denn p. 187 geben Brush und Dana ausser den Fundamentalwinkeln folgende Normalenwinkel an:

	Gemessen:	berechnet:
$(120):(\bar{1}20) =$	$94^0\,53'$	$94^0\,52'$
	„ 52′	„
	„ 55′	„
	„ 56′	„
$(001):(041) =$	$62^0\,33'$	$62^0\,31'$
$(110):(101) =$	$54^0\,22'$	$54^0\,27'$

—

Die Generalversammlung

des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen findet statt am 15. und 16. Mai (3. und 4. Pfingstfeiertag) in Halle a. S., Stadt Hamburg.

Halle, im Februar 1883. **Der Vorstand.**

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien

in farbigen Wandtafeln mit erläuterndem Text, im Anschluss an die **„Ausländischen Kulturpflanzen“.**

Von **Hermann Zippel** und **Karl Bollmann.**

Zweite Abtheilung: **Phanerogamen. Vierte Lieferung.** Mit einem Atlas, enthaltend 12 Tafeln mit 36 grossen Pflanzenbildern und zahlreichen Abbildungen charakteristischer Pflanzentheile. (**Schluss des Werkes.**) Royal-8. geh. Preis mit Atlas zus. 14 Mark.

Das Mikroskop und seine Anwendung

von **Dr. Leopold Dippel,** ordentlichem Professor der Botanik in Darmstadt.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Erster Theil. Handbuch der allgemeinen Mikroskopie. Mit in den Text eingedruckten Holzstichen und einer Tafel in Farbendruck. gr. 8. geh. **Zweite Abtheilung.** Preis 15 Mark.

Der elektromagnetische Telegraph

in den Hauptstadien seiner Entwickelung und in seiner gegenwärtigen Ausbildung und Anwendung, nebst einem Anhange über den Betrieb der elektrischen Uhren. Ein Handbuch der theoretischen und praktischen Telegraphie für Telegraphenbeamte, Physiker, Mechaniker und das gebildete Publicum

von **Dr. H. Schellen,** Director des Realgymnasiums zu Köln a. D.;

bearbeitet von **Joseph Kareis,**

k. k. österreichischer Telegraphen-Official, Ritter des Französischen Ordens der Ehrenlegion.

Sechste gänzlich umgearbeitete, bedeutend erweiterte und den neuesten Zuständen des Telegraphenwesens angepasste Auflage. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. geh. **Zweite Lieferung.** Preis 3 Mark.

Dasselbe Werk. Erste und zweite Lieferung. Preis zus. 6 Mark.

Elektrotechnische Bibliothek. I. Band.

Die elektrische Beleuchtung in systematischer Behandlung.

Construction und Betriebsverhältnisse der Lichtmaschinen, elektrischen Lampen und Kerzen.

Für Ingenieure, Architekten, Industrielle und das gebildete Publicum

von **A. Merling,**

Kaiserlicher Provinzial-Telegraphen-Director (Oberregierungsrath) z. D., Docent der Elektrotechnik an der Königlichen technischen Hochschule zu Hannover, Ritter des Rothen Adler-Ordens III. Klasse mit der Schleife.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen. 8. geh. Preis 16 Mark.

In meinem Verlage ist soeben erschienen:

Palaeontologische Abhandlungen.

Herausgegeben
von
W. Dames und **E. Kayser.**
Erster Band.
Heft 1.

Inhalt.

C. Struckmann, Neue Beiträge zur Kenntniss des oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover.

Mit 5 Tafeln.
broch. 6 Mark.

Berlin, den 15. November 1882. **G. Reimer.**

Verlag von **August Hirschwald** in Berlin.

Soeben erschienen:

Chemische Erinnerungen aus der Berliner Vergangenheit.

Zwei akademische Vorträge
von **Aug. Wilh. Hofmann.**
1882. gr. 8. 3 Mark.

Im Verlage der **Hahn'schen Buchhandlung** in Hannover ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Leunis Synopsis der Zoologie.

Dritte Auflage
neu bearbeitet und mit vielen hundert Holzschnitten vermehrt
von
Dr. Hubert Ludwig,
Professor an der Universität zu Gießen,
in zwei Bänden.

Erster Band, 1. Abth. (Bog. 1—33 mit 393 Holzschn.) 1882. 8 M.
(Die zweite Abtheilung dieses Bandes erscheint im Sommer 1883.)

Ferner ist von **Leunis Synopsis der drei Naturreiche** erschienen:

Synopsis der Botanik. Dritte Aufl., neu bearbeitet von Prof. Dr. Frank, in 3 Bänden. Erster Band, 1 Abth. (Bog. 1—34 mit 615 Holzschn.) 1882. 8 M.

und erscheint der Schluß des ersten Bandes Anfang nächsten Jahres.

Synopsis der Mineralogie und Geognosie. Zweite Aufl., neu bearbeitet von Hofrath Dr. Senft, in 3 Bänden.
Erster Band: Mineralogie mit 580 Holzschn. 1875. 12 M. Zweiter Band: Geologie und Geognosie. 2. Abth. mit 455 Holzschn. 1875—1876. 16 M. 50 Pf.

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Die

Beschädigung der Vegetation

durch

Rauch

und die

Oberharzer Hüttenrauchschäden.

Unter Beihülfe des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten

herausgegeben von

Dr. Julius von Schröder,
Chemiker d. Forstl. Versuchsstation u. Dirigent d. Akadem. Laboratoriums in Tharand.

Carl Reuss,
Städtischer Oberförster in Goslar.

Mit 5 Farbendrucktafeln und 2 Karten.

Preis 24 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

VI. Heft 1882.

5565

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

Berichte.

Herausgegeben vom

Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle.

Der ganzen Reihe LV. Band.

Vierte Folge. Fortsetzung der Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. 1882. Band I.

Mit Tafel 4, 5, 6 u. 7.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
1882.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

Beyschlag, F., Geognostische Skizze der Umgegend von Crock im Thüringer Walde 571

Schmidt, E. F., Wöhler Nekrolog 649

Berichte.

Baumert, Verhalten der Salze in Lösungen 673

Behrendsen, Ammonites Jason in den Macrocephalenthonen Ref. 675

Beyschlag, Berichtigung. Ref. 675

Brass, Leben der Frosch- und Fliegeneier 666

— Formeln des Eiweisses 671

— Synopsis von Leunis 674

v. Fritsch, fossile Hölzer im Rothliegenden von Thüringen . 666

— Desmin, Skolezit, Kalkspath u. Calamites gigas von Suhl. Ref. 671

— Ueber Toula's Karte der Türkei. Ref. 673

— Nekrolog auf Sack 673

— Flugsand von Mogodor. Ref. 675

— Thonlager von Sennewitz 675

Luedecke, Zundererz von Clausthal. Ref. 666

— Arsensilber von Andreasberg. Ref. 666

— Nekrolog auf F. v. Kobell 667

— Mineralogische Artikel der II. Serie der Verhandlungen der k. mineralog. Gesellschaft in Petersburg. Ref. 668

— Sausurit. Ref. 670

— Umfang des Correspondenzblattes. Ref. 674

von Schlechtendal, Erichson's Insecten Deutschlands . . . 665

— Triebspitzendeformationen. Ref. 665

— Klunkern der Esche. Ref. 667

— Cecidium von Hippophae rhamnoides. Ref. 668

— Milbengallen an Kiefernzweigen. Ref. 673

Schmidt, E., Technische Verwendung von verflüssigten Gasen. Ref. 671

— Zängerle's Mineralogie und Chemie 675

Geognostische Skizze der Umgegend von Crock im Thüringer Walde

von

F. Beyschlag,

Bergreferendar in Halle a. S.

Einleitung.

Litteratur:

1843. Credner, H. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse des Harzes und des Thüringer Waldes.

1844. Cotta, B. v. Geognostische Karte von Thüringen.

1855. Credner, H. Versuch einer Bildungsgeschichte des Thüringer Waldes.

1864. Gümbel, C. W. Ueber das Vorkommen von Süsswasser-Conchylien am Irmelsberg bei Crock im Thüringer Walde. Mit Nachschrift von Geinitz. Neues Jahrb. f. Min. etc. p. 646 ff.

1865. Geinitz, H. B., Hartig u. Fleck. Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas. Bd. I. p. 107 ff.

1869. Richter, R. Das Thüringische Schiefergebirge. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXI. p. 341 ff.

1881. Weiss, Chr. E. Ueber das Rothliegende von Crock bei Eisfeld. Ebenda XXXIII. p. 176 ff., ref. im 7. Ber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz (Sterzel) p. 211.

1882. Loretz, H. Beitrag zur geologischen Kenntniss der cambrisch-phyllitischen Schieferreihe in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt 1881 p. 175 ff.

Die geognostischen und paläontologischen Verhältnisse desjenigen Theiles des südwestlichen Thüringer Waldes, mit welchem sich die vorliegende Arbeit beschäftigt, sind bereits mehrfach Gegenstand der Bearbeitung gewesen. Die Uebersichtskarten, welche Cotta, Credner und Richter gaben, schliessen auch die Umgegend von Crock in ihren Bereich.

Der kleine Maassstab aller dieser Karten bringt jedoch die Lagerungsverhältnisse wenig deutlich zur Anschauung und manche Unrichtigkeiten forderten zu eingehender Untersuchung auf.

Einen Beitrag zur Kenntniss des geologischen Alters der Steinkohlenablagerung bei Crock gab zuerst Gümbel, indem er die Lagerungsverhältnisse der dortigen Kohlenmulde beschrieb und in Gemeinschaft mit H. B. Geinitz einen Theil der organischen Reste aus derselben bestimmte.

Aus der genauen Durchforschung Thüringens durch die Geologen der Preussischen Landesanstalt entsprangen zwei neue Arbeiten, die zwar nach Fertigstellung meiner Aufnahme bei Crock erschienen, doch noch bei Abfassung des Textes berücksichtigt werden konnten. In der einen stellt Professor Weiss auf Grund der bisherigen Pflanzenfunde das permische Alter der Steinkohlenbildung fest, während Dr. Loretz eine Trennung der bisher durchweg für cambrisch gehaltenen Schiefer in huronische und cambrische Bildungen durchführt.

Das Gebiet der vorliegenden Untersuchungen umfasst die nordwestliche Ecke des Messtischblattes Eisfeld. Die nördliche Begrenzung wird annähernd durch den Lauf der Schleusse (Blatt Masserberg) bezeichnet, die westliche läuft von diesem Bache über das Plateau von Schnett, durchschneidet den steilen Bibergrund, berührt die hochgelegenen Fluren von Waffenrod und Hinterrod und senkt sich, vom Eggersberg allmählig abfallend, über Hirschendorf zum Werrathale hinab. Die Linie Crock-Brünn bildet die Südgrenze, während die westliche Begrenzungslinie längs der Hügel Brattendorf und Poppenwind über die flache Abdachung des Gebirges nach Waldau zu verläuft.

Topographisches.

Der Contrast der Reliefformen des eigentlichen Gebirges gegen diejenigen des aus triadischen Gliedern aufgebauten Vorlandes ist auf den ersten Blick erkennbar. Eine Terrainvertiefung breitet sich zwischen beiden aus, die sich jedoch nirgends zu einer breiten Fläche entwickelt. Das hügelige Vorland unterscheidet sich ebenso sehr durch die geringere

relative Höhe seiner Erhebungen als durch Form und Richtung der Berge und Thäler und deren Vegetation vom eigentlichen Waldgebirge. In Folge der Längsausdehnung des letzteren von SO. nach NW. und der gleichzeitigen Abdachung nach SW. ist der Wasserlauf innerhalb des Gebietes paläozoischer Schichten fast durchgängig von NO. nach SW. gerichtet. Erst nach Eintritt ins Vorland pflegen die zu Flüsschen vereinigten Bäche des Werragebietes ihren Lauf allmählig nach NW., parallel der Längsrichtung des Gebirges, zu nehmen.

Die im Bereich paläozoischer Schichten engen, schmalen, selten schluchtenartigen Thäler erweitern sich im Augenblick des Ueberschreitens der Begrenzungsspalten zu breiten Feld- und Wiesengründen. Im Zusammenhang hiermit steht das gleichzeitig beträchtlich verringerte Gefälle der Bäche und die hierdurch bedingte Ablagerung massenhafter Erosionsprodukte, die geeignet sind, die ohnehin sanften Reliefformen der Vorlandsthäler noch mehr zu verwischen. Wieweit die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit die besonderen Formen der Landschaft bedingt, soll bei der Besprechung der einzelnen Schichten erörtert werden.

Thonige, wasserzurückhaltende Schichten oder Bestandtheile derselben finden sich mehr oder minder in allen auftretenden Gebirgsgliedern. In den feldspathführenden Gesteinen entstehen sie durch Kaolinisirung dieses Bestandtheils und bedingen stellenweise üppigen Waldbestand und ertragreiches Ackerland. Nur die Muschelkalkrücken zeichnen sich durch Wasserarmuth aus. Die auf Klüften schnell niedersickernden atmosphärischen Niederschläge gewähren hier nur einer spärlichen Flora Nahrung.

Geologischer Bau im Allgemeinen.

Die beigegebene Karte, welche im Sommer 1880 aufgenommen wurde, zeigt auf den ersten Blick eine auffallend scharflinige Abgrenzung der archäischen und paläozoischen Schichten gegen die mesozoisch-triadischen Gebirgsglieder. Dieselbe wird veranlasst durch zwei sich nahezu rechtwinklig schneidende Hauptverwerfungsspalten, welche als Theile der allenthalben an der Südwestseite des Thüringer

Waldes auftretenden, das eigentliche Waldgebirge gegen das vorliegende Hügelland bajonnettförmig begrenzenden Bruchlinien erscheinen. Mittlerer Buntsandstein, Röth- und Muschelkalk werden hierdurch neben huronische und cambrische Schiefer und verschiedenartige Schichten des Rothliegenden gerückt.

Das älteste der auftretenden Gebirgsglieder ist ein anscheinend versteinerungsleerer Thonschiefer, dessen Trennung und Eintheilung in das phyllitische und cambrische System, nach den im weiter östlich gelegenen Schieferterritorium gesammelten Erfahrungen gerechtfertigt erscheint. Innig mit demselben verbunden sind Zwischenlagerungen von Amphiboliten, gneissartigem Gestein und Porphyroiden, die im engsten genetischen Zusammenhang mit demselben zu stehen scheinen.

In der Zeit des Carbon erfolgten zahlreiche Ergüsse porphyrischer und ähnlicher Massen, die theils deckenartig den Schiefer überlagern, theils gangartig denselben durchsetzen. Die Eruptionsstellen des deckenartig ausgebreiteten Glimmerporhyrites liegen wahrscheinlich ausserhalb unseres Gebietes. Bei der Eruption eines später von demselben umflossenen Melaphyrs wurden Tuffe z. Th. unter Wasser abgelagert, wie das Vorkommen von Pflanzenresten in denselben beweist. Aus dem aufbereiteten Material der genannten Gebirgsglieder setzt sich das Rothliegende-Conglomerat zusammen. Dasselbe bildet mit dem kohlenführenden Rothliegenden zusammen eine deutliche, Schiefer und Porphyrit überlagernde Mulde, deren Hauptaxe von SO. nach NW. verläuft.

Die Ueberreste der triadischen Meeresablagerungen sind gegenwärtig auf das Vorland beschränkt, obwohl das Waldgebirge selbst sie ehedem ebenfalls getragen hat.

Chemische und mechanische Wirkung der Atmosphärilien veränderte und vertiefte das Relief des Gebirges und bewirkte durch fortgesetzte Abtragung und Anschwemmung schliesslich die Formen der jetzigen Oberfläche.

I. Abtheilung.

Petrographische Beobachtungen an den auftretenden Gebirgsgliedern.

A. Gesteine der Cambrisch-phyllitischen Schieferreihe.

Litteratur über Untersuchung von Thonschiefern:

1867. Fikenscher, J. Untersuchung der metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel. Gekrönte Preisschrift. Leipzig.

1869. Richter, R. Das Thüringische Schiefergebiet. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. XXI. p. 373.

1871. Mietsch, H. Ueber d. erzgebirg. Schieferterrain u. s. nordöstl. Theile zw. d. Rothl. u. Quadersandstein. Halle.

— Phillipps, S. A. On the chemical composition and microscopic constitution of certain Cornish Rocks. Philos. Magaz. and Journ. of Science. Nr. 271.

— Zirkel, F. Ueber die mikroskopische Zusammensetzung von Thonschiefern und Dachschiefern. Pogg. Annalen. Hft. 10. p. 319.

1872. Lasaulx, A. v. Beiträge zur Mikromineralogie. Neues Jahrb. p. 821. 856.

1874. Cohen, E. Geognostisch, petrographische Skizzen aus Südafrika. Neues Jahrb. p. 460—505.

— Credner, G. R. Die krystallinischen Gemengtheile gewisser Schieferthone u. Thone. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 44.

— Zirkel, F. Der Phyllit vom Recht im hohen Venn. Verhandl. des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westphalens. XXXI. p. 82 ff.

1875. Anger, Fr. A. Mikroskop. Studien über klastische Gesteine. Tschermaks Min. Mittheil. p. 153—174.

— Zirkel, F. Hangendste Schiefer der Taunusgruppe. Neues Jahrb. p. 628.

1876. Credner, G. R. Das Grünschiefersystem von Hainichen. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XLVII.

— Kalkowsky, E. Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens. Tschermaks Min. Mittheil. p. 87.

— Umlauft, W. L. Beiträge zur Kenntniss der Thonschiefer. Prag, Lotos.

1877. Renard. A. Mémoire sur la structure et la composition minéralogique du coticule et sur ses rapports avec la phyllade oligistifère. Bruxelles.

— Törnebohm. Ueber die Verbreitung des Zirkons in Gesteinen. Geol. För. Stockholm Forh. Bd. III. Nr. 34. ref. Neues Jahrb. p. 97.

1877. Rosenbusch, H. Die Steiger Schiefer. Abh. z. Geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. I. Hft. II. p. 208.
1878. Benecke. Abriss d. Geologie von Els.-Lothr. Strassburg. p. 114.
— Meyer, O. Untersuchungen über die Gesteine des St. Gotthardtunnels. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 1.
— Zirkel, F. Ueber die krystallinischen Gesteine längs des 40. Breitegrades in Nordamerika. Ber. d. k. Sächs. Ges. d. Wissensch. p. 157.
1879. Kalkowsky, E. Ueber die Thonschiefernädelchen. Neues Jahrb. etc. p. 382.
— Pohlig, H. Zur Beantwortung der Frage nach der Entstehung der krystallinischen Schiefer. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. LIII. p. 445—92.
— Sauer, A. Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil. Neues Jahrb. etc. p. 569.
— Wunderlich, Fr. Beitrag zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinole u. Wetzschiefer des nordwestl. Oberharzes. Mittheil. des Vereins Maja zu Clausthal. Neue Folge IV.
1880. Gerhard. Geognostisch-petrogr. Mittheilungen aus dem Gebweiler Thal (3. Abhandl.). Beilage zum Programm des Realgymnasiums zu Gebweiler.
— Mallard, E. Sur l'examen microscopique de quelques schistes ardoisiers. Bulletin de la société minéralogique de France. III. Nr. 4.
— Pfaff, Fr. Petrographische Untersuchungen über die eocänen Thonschiefer der Glarner Alpen. Sitzungsber. d. k. bair. Akad. d. Wiss. Math.-Phys.-Klasse. p. 461—489.
— Sauer, A. Erläuterungen z. geol. Specialk. d. K. Sachsen. Section Zschopau. p. 49 ff.
Werveke van. Rutil im Ottrelitschiefer von Ottrez und im Wetzschiefer d. Ardennen. Neues Jahrb. etc. II. p. 281.
1881. Cathrein, A. Ein Beitrag zur Kenntniss der Wildschönauer Schiefer u. d. Thonschiefernädelchen. Neues Jahrb. etc. I. p. 169.
— Sauer, A. Rutil als mikroskopischer Gemengtheil i. d. Gneiss- u. Glimmerschieferformation, sowie Thonschiefernädelchen in der Phyllitformation. Neues Jahrb. etc. p. 227.
— Derselbe. Erläuterungen der geol. Specialk. d. K. Sachsen Section Schellenberg p. 49 ff.
1882. Cathrein, A. Ueber Titaneisen, Leukoxen und Titanomorphit. Ztschr. für Krystallogr. Bd. VI. p. 244 ff.
1883. Sauer, A. Ueber die petrographische Zusammensetzung und die Structurverhältnisse der Leipziger Grauwacke. Sitzungsber. d. Naturforsch. Ges. zu Leipzig.

Die früheren Untersuchungen Richters stellten die ganze Reihe der zu betrachtenden Schiefer ins Cambrium. Dahingegen unternahm in neuester Zeit H. Loretz von petrographischen und architektonischen Gesichtspunkten geleitet eine Scheidung derselben in das phyllitische und cambrische System, und übertrug die auf Beobachtungen im östlichen Schiefergebiet gegründete, dort deutlicher hervortretende Gliederung in die 3 Zonen: der phyllitischen, der halbphyllitischen (untercambrischen) und cambrischen Thonschiefer auch auf diesen westlichsten Theil des Thüringer Schiefergebietes.

Obgleich die angefügte Karte nur Theile der beiden untersten Loretzschen Zonen umschliesst, so sind doch im Folgenden die Schiefer aller 3 Abtheilungen petrographisch untersucht worden: einmal, um zu prüfen, ob die mikroskopische Untersuchung die Dreitheilung zu bestätigen und zu befestigen vermöchte und ferner, um durch Untersuchung aller, wenn man so sagen darf, normalen Glieder der ganzen Schieferreihe Anhaltspunkte für die Beurtheilung der abnormalen zu gewinnen.

Die Untersuchung selbst geschah an Handstücken, die an Ort und Stelle geschlagen, sowie an Dünnschliffen, welche alle mir bekannt gewordenen charakteristischen Modificationen des westlichen Grenzterritoriums umfassen. Von den meisten der deutlich schieferigen Gesteine wurden Schliffe sowohl parallel der Schieferung als auch senkrecht zu derselben benutzt.

Bei den makroskopischen Beschreibungen glaubte ich mich in Rücksicht auf die Loretzsche Arbeit der gedrängtesten Kürze befleissigen zu müssen. —

Das Studium der Dünnschliffe lehrt, dass sämmtliche Glieder der cambrisch-phyllitischen Schieferreihe des westlichen Grenzgebietes, so verschieden sie auch nach Structur, Textur und makroskopischem Aussehen scheinen, doch ausserordentlich gleichartig zusammengesetzt sind. Wohl schwankt das Mengenverhältniss der Componenten beträchtlich, aber stets sind es die gleichen Bestandtheile, welche durch immer

neue Combinationen die makroskopisch so auffällige Verschiedenheit der Gesteine in den wechselnden Horizonten bedingen. Betrachten wir daher zunächst, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, etwas näher diejenigen Mineralien, welche als wesentliche Bestandtheile allen Gliedern der Schieferreihe gemeinsam sind. Es wird alsdann genügen zum Schlusse mit wenigen Worten die Verhältnisse hervorzuheben, welche die unterscheidenden Merkmale für die eine oder die andere Modification der Schiefer dieser oder jener Zone abgeben.

Quarz findet sich abgesehen von makroskopisch hervortretenden linsenförmigen oder streifigen Zwischenlagerungen in sämmtlichen Gliedern der Schieferreihe. Bald sind es keilförmige mehr oder minder abgerollte Splitter, welche, durch lebhafte chromatische Polarisation in Regenbogenfarben unzweifelhaft gekennzeichnet, regellos im Schliff zerstreut liegen, bald — und diese Erscheinung fehlt fast in keinem Schiefer der verschiedenen Zonen — grössere, polygonale, scharfkantige Bruchstücke, die gleichgestaltete, eckige Zwischenräume zwischen sich lassend ein durchaus zelliges Ansehen hervorrufen und im polarisirten Licht ein schönes mosaikartiges Bild bewirken. Am deutlichsten treten diese Quarzdurchschnitte in den dünnen, lichtgefärbten Lagen des phyllitischen Schiefers hervor, doch fehlen sie keineswegs weder in den dunklen glimmerreichen Lagen desselben Gesteins, noch in den Schiefern der anderen Zonen. Interessant ist vor Allem die Natur der Substanz, welche die polygonalen Zwischenräume dieser echt klastischen Elemente erfüllt. Im durchfallenden Licht erscheint sie wasserhell und vom benachbarten Quarz durch nichts unterschieden. Dass sie z. Th. aus gelatinösem Zustande fest geworden, wird durch folgende Beobachtung wahrscheinlich: Luftbläschen und schlauchförmig gewundene Kanälchen bedecken oft in dichten Reihen die Berührungsflächen des Quarzes und seines Cämentes. Beim Heben und Senken des Tubus kann man diese schräg durch den Schliff verlaufenden Flächen oft derart mit adhärirenden Bläschen besetzt sehen, dass sie bei schwacher Vergrösserung wie

schattirt erscheinen. Es liegt nahe, an eine opalartige Substanz zu denken, wie sie Zirkel und v. Lasaulx aus ähnlichen Gesteinen erwähnen. Betrachtet man das Gestein im p. L., so zeigen die Quarze die bekannten lebhaften Färbungen, während die Zwischenmasse sich auffallender Weise vorwiegend nicht wie ein amorpher, sondern wie ein doppelbrechender Körper verhält und mit Farben erscheint, welche zwischen lichtgrau und schwach orangegelb wechseln. Zudem sieht man im convergenten Licht stellenweise deutlich die den optisch-zweiaxigen Körpern zukommende schwarze Hyperbel. Allerdings widerlegt das Auftreten schwacher Polarisationsfarben keineswegs die Annahme, die Zwischenmasse enthalte Opal, da diese Erscheinung auf Spannungszustände zurückführbar ist, welche, wie auch sonst beobachtet (cf. Behrens. Sitzungsber. d. Wiener. Akad. Bd. 64. 1871. Abth. I. p. 519), das beschriebene optische Verhalten erklären könnten.

War somit durch Betrachtung des Dünnschliffs keine Möglichkeit gegeben den mineralogischen Charakter des Cäments festzustellen, so durfte ich hoffen, durch Isolirung des Gemengtheils Material zur chemischen Prüfung zu erhalten. Das petrefactenführende Gestein der cambrischen Zone bei Siegmundsburg erwies sich als ausserordentlich reich an dem fraglichen Gemengtheil, und so gelang es durch Schlämmen und Aussuchen unter dem Mikroskop Bruchstückchen zu gewinnen, die als relativ rein zur weiteren Untersuchung sich brauchbar erwiesen. Da die Verunreinigungen nur aus sehr feinen Partikelchen von Glimmer oder Quarz bestehen konnten, so war bei einer Bestimmung des spec. Gewichts nach der Thouletschen Methode in Jodkaliumjodquecksilberlösung die Möglichkeit einer abermaligen Trennung des reinen Materials von den durchwachsenen Theilchen gegeben. Das Pulver wurde also in ein cylindrisches mit Jodkaliumjodquecksilberlösung gefülltes Gefäss gebracht und verdünnte Lösung so lange tropfenweise zugesetzt, bis die Mehrzahl der eingeführten Mineralkörnchen schwebte. Das in diesem Augenblick an der Oberfläche schwimmende, sowie das zu Boden gesunkene Material erwies sich als das

unreinste und wurde von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Durch directe Wägung der erhaltenen Jodkaliumjodquecksilberlösung fand sich dann das spec. Gewicht der Flüssigkeit, in welcher das Pulver geschwebt hatte, zu 2,603. Dies Resultat war ebenfalls nicht geeignet, die Frage nach der mineralischen Natur des Gemengtheils zu entscheiden. Allerdings war die Möglichkeit, denselben für durchweg oder auch nur vorwiegend aus Opal bestehend anzusehen, ausgeschlossen. Die Entscheidung, ob das in Salzsäure nicht lösliche Pulver reiner Quarz oder ein Silicat sei oder ob beides, brachten nach Boricky's Methode durch Behandeln des Gesteinspulvers mit Flusssäure hergestellte mikroskopische Präparate. Auffallender Weise verhielten sich die Körnchen gegen das Reagens verschieden, indem einzelne gar nicht angegriffen wurden, andere ohne Bildung von Kieselfluorsalzen gelöst und endlich der Rest unter reichlicher Bildung von spindelförmigen Kieselfluorcalciumkrystallen zersetzt wurde.

Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man die nicht angegriffenen Körnchen als aus Quarz, den Rest als aus Opal und vorwiegend aus einem Calciumsilicat, über dessen Natur weiteres nicht zu ermitteln war, bestehend betrachtet. Da selbst eine quantitative Analyse in diesem Falle ein für die Deutung der 3 Gemengtheile strikte entscheidendes Resultat kaum würde haben liefern können, so unterblieb dieselbe. Der Annahme, das die Quarzbruchstücke verbindende Cäment bestehe aus einer Verwachsung von wenig Opal mit einem quantitativ stark vorwiegenden feldspathartigen Kalksilicat, steht weder das beschriebene optische Verhalten noch auch das spec. Gewicht des gemengten Pulvers entgegen. —

Hoffentlich gelingt es späteren Untersuchungen mehr Licht in diese schwierigen Verhältnisse zu bringen und gerade aus der Bestimmung der Natur dieses vielleicht letzten, krystallinischen Ausscheidungsproductes der einstigen Schieferlösung ein neues Mittel zur Beantwortung der Frage nach der Entstehung dieser Gesteine zu gewinnen.

Wir wenden uns nun zur Besprechung eines weiteren ausserordentlich wichtigen Bestandtheils unserer Schiefer, zu den glimmerartigen Mineralien, und haben hierbei bezüglich der Entstehungszeit jedenfalls zwei verschiedene Modificationen, die sich jedoch in ihren übrigen Eigenschaften als identisch erweisen, zu unterscheiden. Nach der Art der Vertheilung, der Grösse der Individuen und dem Erhaltungszustand derselben scheint ein Theil dieses Minerals zu den klastischen, der weitaus überwiegende jedoch zu den krystallinischen Gesteinscomponenten zu gehören. Ersterer ist in makroskopisch sichtbaren, hellen Fetzen vorhanden, zeigt nie gradlinige Umgrenzungen und erweist sich dabei nicht selten als in hohem Grade der Zersetzung unterworfen. — Letzterer durchschwärmt die übrigen Gesteinselemente und bewirkt durch massenhaftes Zusammentreten die dunkle Färbung der mit den quarzreichen Lagen abwechselnden Schichten der phyllitischen Zone. Die hellgrünlichen Lamellen zeigen hie und da regelmässige Umgrenzung, sie sind es, welche parallel der Schichtung zu gekräuselten Aggregaten zusammengehäuft einzelnen Lagen des Gesteins den eigenartigen Glanz verleihen, sie sind es, welche die Bräunung des geglühten Gesteinspulvers veranlassen. Reichliche Wasserabgabe im Kölbchen und relativ leichte Löslichkeit in Salzsäure, verbunden mit einem hohen Kaligehalt, den man bei Behandlung der leicht durch Schlämmen zu isolirenden Blättchen mit Flusssäure durch das Auftreten zierlicher Kieselfluorkaliumkryställchen erkennt, und endlich optische Zweiaxigkeit charakterisiren diesen wesentlichsten Gemengtheil unserer ganzen Schieferreihe. Es scheint in hohem Grade wahrscheinlich, dass wir — wenn auch das Vorkommen echten weissen Glimmers zugegeben werden muss — hier vorwiegend nicht einen echten Glimmer, sondern ein chloritisches Mineral vor uns haben, welches vielleicht dem durch Gümbel unter dem Namen Phyllochlorit beschriebenen chloritischen Gemengtheil der Urthonschiefer des Ostbayrischen Grenzgebirges nahe steht. —

Die in vorstehendem Litteraturnachweis aufgeführten Arbeiten Sauers und Cathreins haben über die Natur und

Verbreitung titanhaltiger Mineralien in Schiefern Klarheit verschafft. Es ist festgestellt worden, dass dem Rutil in Form der sog. Thonschiefernädelchen eine Hauptrolle unter den krystallinischen Gemengtheilen vieler Urthonschiefer zukommt. Von den vorliegenden Thüringer Schiefern gilt Gleiches nicht. Ich habe in einer beträchtlichen Anzahl von Dünnschliffen selbst mit 1375facher Vergrösserung (Wasserimmersion) nur selten etwas gefunden, was an die typischen Thonschiefernädelchen anderer Gegenden erinnert.

In nur wenigen Parallelschliffen finden sich unregelmässig zerstreut theils schwach gelbliche, theils bläuliche Nädelchen von prismatischer, scheinbar an den Enden zugespitzter Form, welche sich doppelbrechend und parallel der Prismenkante auslöschend verhalten. Nach Vergleichung mit Sauerschen Originalpräparaten von isolirten und eingewachsenen Rutilmikrolithen aus dem erzgebirgischen Schieferterrain habe ich nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass die spärlichen Thonschiefernädelchen unserer Schiefer mit jenen völlig übereinstimmen. Bei einzelnen ist die Wahrscheinlichkeit einer Identität vorhanden, bei anderen, besonders den bläulichen, ist sie ausgeschlossen. Die geringe Zahl der niemals gruppenförmig zusammengehäuften, stets ganz vereinzelt liegenden Nädelchen, welche namentlich in den Feldspathen der Schiefer der Mittelzone auftreten (hier beobachtete ich zweimal knieförmige Zwillinge mit einseitig ansitzenden kleineren Individuen, deren Winkel zu 115° und 121° gemessen wurden), lässt einen Versuch dieselben zu isoliren von vornherein erfolglos erscheinen. —

Möglich, dass bei der bekanntermassen sehr ungleichmässigen Vertheilung der Thonschiefernädelchen in den Schiefern derselben Gegend spätere Untersucher glücklicher in der Auffindung derselben sind; von einer allgemeinen Verbreitung dieses Gemengtheils wird nie die Rede sein können.

Nichts desto weniger gaben nur wenige Proben der untersuchten Thonschiefer keine oder nur eine schwache Titanreaction; die meisten zeigten eine ausserordentlich

deutliche, welche, auch durch Controlreactionen mannigfachster Art bestätigt, das Vorhandensein von Titanmineralien als constanten Gemengtheil unserer Schiefer ausser Frage stellten. Derselbe stammte also nicht aus den besprochenen Mikrolithen, sondern vorzugsweise aus Titaneisen, das allerdings selten erhalten ist, seine ehemalige Anwesenheit jedoch ausserordentlich häufig durch seine Zersetzungsproducte beweist. Das eigenthümliche Verhalten derselben im auffallenden Licht, welches sie käsig-weiss erscheinen lässt, begünstigt die Auffindung der kleinen, farblosen bis schwach röthlich-gelben, stark glänzenden Körnchen im Dünnschliff. Selten erscheint der Kern der Aggregate noch als opakes Erz, öfters als höchst feinkörniges, im auff. Licht lebhaft halbmetallisch glänzendes, roth-gelbliches Centrum in inniger Verwachsung mit den weisslichen Randmineralien. In einzelnen Fällen ist die Zersetzung nicht nur auf den Rand beschränkt, sondern beginnt gleichzeitig im Mittelpunkt, meistens ist jedoch von dem Titaneisen keine Spur mehr vorhanden. Cathrein hat gezeigt (Z. f. Krystallogr. Bd. VI. p. 244 ff.), dass die bisher unter den Namen Leukoxen und Titanomorphit bekannten Umwandlungsproducte des Titaneisens gleichmässig auf Titanit zurückzuführen sind. Derselbe erscheint in unseren Schiefern demnach selten als rothbraune Umrandung noch vorhandener Titaneisenfetzen, meist in der bisher als Titanomorphit bezeichneten Modification. Deutliche Krystallformen sind an diesen oft zu dichten Häufchen zusammengelagerten Sphenkörnchen, deren Grösse mit der Entfernung vom Centrum zunimmt, nie zu beobachten. Selbst die nicht selten vereinzelt in der Nachbarschaft solcher Complexe zerstreuten grösseren Individuen lassen keine scharfen Kanten erkennen. Bei sehr starker Vergrösserung erscheinen alle Flächen gerundet und mit feinen Furchensystemen bedeckt, die wohl das eigenthümliche Verhalten im auffallenden Licht veranlassen. Besonders deutlich ist die runzelige Oberflächenbeschaffenheit bei denjenigen Aggregaten, die licht gelbroth gefärbt erscheinen. Man wird dabei unwillkürlich an die Erscheinung sagenitartig verwachsener Rutilnädelchen erinnert, doch gelingt es nicht

selbst bei Anwendung von Immersion wirklich deutliche Nädelchen zu unterscheiden. Dreht man das Object zwischen gekreuzten Nikols, so bleiben die Aggregate fast durchweg hell und zeigen hie und da schwache Polarisation in Regenbogenfarben. An vereinzelt liegenden Körnchen kann man die optische Zweiaxigkeit erkennen.

Bezüglich des Reichthums an Sphen stehen die kalkreichen, grünen, amphibolitischen Einlagerungen oben an, dann folgen einige Lagen der cambrischen Zone des Saargrundes, während die echt phyllitischen Schiefer den Gemengtheil am spärlichsten führen.

Den besprochenen Schieferbestandtheilen schliesst sich endlich trikliner und monokliner Feldspath an, dessen Deutung wegen Mangels an isolirbarem Material erschwert wird. Der Feldspathgehalt ist, abgesehen von dem bereits oben näher besprochenen Calciumsilicat, am geringsten in der phyllitischen, ein wenig stärker in der cambrischen Zone und erreicht das Maximum seiner Verbreitung in der Mittelzone. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass diese Feldspathe bezüglich ihrer mineralischen Natur von denjenigen der zwischengelagerten, abnormalen Gesteine, insbesondere der Porphyroide und Gneissgranite nicht abweichen. Dieselben sind daher in den jene Gesteine behandelnden Abschnitten näher besprochen worden.

Nach diesen Bemerkungen über die allgemeinen Verhältnisse der Constitution unserer Schiefer, sind nur wenige Worte über einzelne charakteristische Varietäten der verschiedenen Zonen nachzutragen.

a. Schiefer der phyllitischen Zone.

Die normalen Gesteine dieser Zone sind im vorliegenden Gebiet zu beiden Seiten des Biberthales gut aufgeschlossen und erreichen mit der Waffenroder Höhe ihre südliche Begrenzung. Was uns hier begegnet, ist fast nie reiner Phyllit, sondern vorwiegend Phyllit-Quarzit und Phyllit-Quarzit-Schiefer. Ersterer, hauptsächlich den nördlichen Hang des Biberthales und die Höhen von Waffenrod und Schnett zusammensetzend, erscheint enggefaltet, stark phyllitisch glänzend und mit schichtigen Zwischenmassen

und gebogenen, linsenförmigen Einlagerungen von milchweissem Quarz versehen. Die interponirten Streifchen reinen Phyllits bilden regelmässig um dieselben eine runzelige Haut. Steigt man den südlichen Steilhang des Biberthales gegen Waffenrod zu hinauf, so sieht man das enggefaltete Gestein bald dem deutlich plattschieferigen, an Quarz-Linsen und an Ausscheidungen freien Phyllitquarzit-Schiefer weichen. Der gleiche Gesteinscharakter erhält sich dann bis zur Höhe nördlich vor Waffenrod, wo die deutlich abnormalen, Feldspath führenden Schichten die Grenze gegen die Mittelzone andeuten.

Durch den regelmässigen Wechsel hell und dunkel gefärbter, äusserst feiner Lagen tritt Schichtung und Fältelung des Phyllit-Quarzites im Handstück und Schliff gleich deutlich hervor. Die mikroskopische Betrachtung lehrt, dass beiderlei Lagen aus den gleichen Mineralien, jedoch in ungleichen Mengenverhältnissen zusammengesetzt sind. In den helleren überwiegt die Kieselsäure, in den dunkleren das glimmerartige Mineral, das auf den Schichtflächen zusammengehäuft dem Gestein den glimmerigen Glanz verleiht. Dass wir hier neben seltenen Schüppchen echten Glimmers im wesentlichen nur eine glimmerglänzende Masse, keineswegs echten Kaliglimmer vor uns haben, erkennt man sofort bei dem stets misslingenden Versuch, die glänzenden Schuppen in dünne Blättchen zu spalten.

Das spec. Gew. der Gesteine der phyllitischen Zone bewegt sich in geringen Schwankungen um die Zahl 2,817. Die Härte beträgt 3 bis 3,5; doch wird Glas durch die eingeschlossenen Quarzkörnchen geritzt. Vor dem Löthrohr schmelzen dünne Splitter schwer zu grauem Email. Durch Salzsäure wird das Gestein schwach gebleicht, im Kölbchen geglüht tritt unter reichlicher Wasserabgabe schwache Bräunung ein. Ausser den in der vorstehenden allgemeinen Beschreibung erwähnten Mineralien findet sich feiner opaker Staub bisweilen gruppenförmig zusammengehäuft. Derselbe muss als Erz, nicht als Kohle gedeutet werden, da geglühte Proben sich nie mit einer feinen Aschenhaut überziehen.

Der im Gegensatz zum enggefalteten Quarzphyllit ebenschiefrige, an Quarzausscheidungen arme Phyllitquarzit-

schiefer weicht in der Zusammensetzung von dem beschriebenen Gestein nur durch den geringeren Quarzgehalt und den mit der Annäherung an die Grenze gegen die zweite Zone zunehmenden Gehalt deutlich polysynthetischer Feldspathbröckchen ab. In einzelnen Schnitten mit symmetrischer Auslöschung liess sich dieselbe öfters zu etwa 11° und 19° bestimmen. Beginnende Zersetzung hat oft die Feldspathe getrübt. Grössere Krystalle ohne Zwillingsstreifung zeigen sich nicht selten parallel den Spaltrichtungen mit opaken kleinsten Körnchen erfüllt, die ein dichtes gitterförmiges Netzwerk bildend den Krystall durchziehen und wohl nur als Titaneisen gedeutet werden konnten.

b. Schiefer der halbphyllitischen (untercambrischen) Zone.

Die Gesteine dieser Abtheilung stellen sich als Zwischenglieder der obenbeschriebenen Schiefer und der phaneromeren, phyllitgneissartigen und porphyroidischen Einlagerungen dar. Reichliche Beimengung glimmerartiger und chloritischer Mineralien giebt ihnen stets das Aussehen von Flimmerschiefern. Bemerkenswerth ist die ausserordentliche Verschiedenheit der mikroskopischen Bilder im Parallel- und Querschliff. Im ersteren sind grössere lichtgrünliche, schwach dichroitische Fetzen den wasserhellen mit Flüssigkeitseinschlüssen und Poren versehenen Quarzen und den an Mikrolithen bisweilen reichen feldspathartigen Bruchstücken zwischengelagert. Neben diesen sind kleinere, im Querschnitt faserigstreifige Lamellen von grünlicher, bisweilen durch infiltrirtes Eisenoxydhydrat bräunlicher Färbung sowohl zwischen den erwähnten Gemengtheilen, als auch in denselben ausserordentlich verbreitet. Die wellig gekrümmten, feinfaserigen Aggregate erweisen sich bei chemischer Prüfung als ein chloritisches Mineral. Ihre leichte Zersetzbarkeit in Salzsäure und ein oft beträchtlicher Eisengehalt machen die Verwandtschaft mit Eisenchloriten wahrscheinlich. Trotz der grossen Verbreitung dieses Gemengtheils ist gegen diejenige in den Gliedern der phyllitischen Zone eine Abnahme bemerkbar.

Zu den feldspathigen Gemengtheilen gehören ausser unzweifelhaft charakterisirten Bruchstücken die Eingangs erwähnten, wenig scharf umgrenzten, zwischen Quarz liegenden Krystalldurchschnitte. Dieselben sind i. d. L. farblos, selten schwach gelblich, doppelbrechend und lassen hin und wieder eine schwach wellige Streifung, bisweilen auch echte polysynthetische Zwillingslamellirung i. p. L. erkennen. Sie sind die hauptsächlichsten Wirthe zahlreicher Einschlüsse, die bald das Aussehen echter Thonschiefernädelchen, bald das verkürzter Mikrolithen und unregelmässig geformter Staubtheilchen annehmen. Jedenfalls bestehen sie aus verschiedenen Substanzen, wahrscheinlich neben Rutil aus zur Gruppe des Disthen oder Turmalin gehörigen Mineralien.

An untergeordneten Bestandtheilen finden sich neben häufigerem Sphen Titaneisen, Rotheisenerz und Eisenoxydhydrat.

c. Schiefer der cambrischen Zone.

Eine Zunahme der klastischen Elemente auf Kosten der krystallinischen macht sich beim Vergleich von Gesteinen dieser Zone mit denen der beiden vorhergehenden sofort bemerkbar. Gleichzeitig gewinnen Wolken von Kohlepartikelchen eine beträchtlichere Verbreitung, während Schwefelkiestheilchen und Kalkerde-Carbonatbeimengungen nicht fehlen. Die glimmerartigen und chloritischen Gemengtheile treten mehr und mehr zurück und zeigen eine sporadischere, nur hie und da streifige parallel der Schichtung erfolgte Anordnung. Durch gleichzeitige Zunahme der Quarz- und Feldspaththeilchen in einzelnen Schichten gewinnt das Gestein den Charakter eines Grauwackenschiefers. Besonders deutlich zeigt das petrefactenführende Gestein von Siegmundsburg diesen Habitus. Es dürfte dies durchaus makroklastische Gestein daher entsprechender als Grauwackenschiefer und nicht als Quarzit zu bezeichnen sein. Neben Quarz ist hier vor Allem deutlich die beschriebene, feldspathige Substanz ausserordentlich reichlich vorhanden. Sie beherbergt stets Mikrolithen und Staubtheilchen, fast nie Bläschen. Ausserdem ist das Vorhandensein einer opalartigen Zwischenmasse nach den oben angeführten Beob-

achtungen wahrscheinlich. Bemerkenswerth ist, dass die immerhin spärlichen Mikrolithen sich in den Gesteinen dieser Zone nicht mehr so ausschliesslich an den feldspathigen Gemengtheil binden wie in den früheren, dass sie vielmehr regellos im Gestein vertheilt liegen und nur den Quarz zu meiden scheinen. Zu den Mikrolithen sind ausser den deutlich nadelförmigen Kryställchen feinste Körnchen zu rechnen, die bisweilen reihig aneinandergeordnet liegen, und an Häufigkeit die ersteren übertreffen. Massenhafte Sphenkörnchen und Titaneisenreste ziehen sich bald einzeln, bald zu Häufchen zusammengeschaart oft auf längere Erstreckung parallel der Schichtung durch den Schliff und sind durch ihr charakteristisches Verhalten in auffallendem Licht ausserordentlich leicht kenntlich. Das spec. Gewicht der Gesteine dieser Gruppe schwankt zwischen 2,848 (Grauwackenschiefer von Siegmundsburg) und 2,632 (milder, dunkler Thonschiefer des unteren Saargrundes).

Abnormale Glieder der Schieferreihe.

a) Porphyroide.[1])

In Handstücken ist das massige Gestein von Waffenrod und Ehrhardts Mühle ebenso wie das von Schnett schwer

1) 1867. Lossen. Geognost. Beschr. der linksrheinischen Fortsetzung d. Taunus. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XIX. p. 509.
1869. Richter. D. Thüring. Schiefergeb. Ebenda Bd. XXI. p. 341.
1869. Lossen. Metamorphische Schichten aus der paläozoischen Schichtenfolge des Ostharzes. Ebenda Bd. XXI. p. 281.
1871. Richter. Ueber Thüringische Porphyroide. Programm der Realschule zu Saalfeld.
1875. Lossen. Ueber Porphyroide vom Harz. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXV. p. 114.
1877. Lossen. Kritische Bemerkungen zur neueren Taunuslitteratur. Ebenda Bd. XXIX. p. 341.
1877. Rothpletz u. Dathe. Erläuterungen zur geol. Specialkarte Sachsens. Section Rochlitz p. 27.
1877. Lossen. Porphyroide d. Harzes. Neues Jahrb. etc. u. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXVII. p. 967.
1877. Lossen. Trümmer in d. Porphyroiden d. Harzes. Ebenda Bd. XXVII. p. 225.
1877. Koch. Schieferporphyroide im Siegerland unterhalb St. Goar. Ebenda Bd. XXVII. p. 735.
1877. Gümbel. Ueber Porphyroide. Ebenda Bd. XXVII. p. 735.

von einem echten Quarzporphyr zu unterscheiden. Die übliche Eintheilung dieser Gesteine nach der Natur der eingeschlossenen Feldspathe in Orthoklas- und Albitporphyroide ist auf die vorliegenden, beide Gemengtheile führenden Gesteine nicht anwendbar.

α) Porphyroid von Waffenrod und Ehrhardts-Mühle.

In einer hornsteinartigen, dichten, schiefergrau gefärbten Grundmasse, die sich unter dem Mikroskop in ein individualisirtes Gemenge von vorwaltend Quarz und Feldspath nebst dem aus den Schiefern beschriebenen grünlichen, chloritischen Gemengtheil auflöst, und die sich durch nichts von bestimmten Schiefern der zweiten Zone unterscheidet, liegen deutliche Krystalle von monoklinem und triklinem Feldspath und bläulich schimmernde oder wasserhelle Körner von Quarz mit oft gut erhaltenen Dihexaëderflächen. Teigartig umhüllt die Grundmasse diese Einsprenglinge, von denen Orthoklas entschieden vorwiegt. Die gut erhaltenen, scharf begrenzten Krystalle, zuweilen die Grösse von 1 cm erreichend, lösen sich unschwer aus der umgebenden Masse. Ein dünner Ueberzug von Eisenrost verbirgt die blassröthliche bis weisse Farbe des Minerals, das in einfachen Krystallen sowie in Zwillingen nach mehreren Gesetzen ausgebildet erscheint. Auffällig ist die mehrfach beobachtete Zerreissung des Orthoklases, wobei dann die entstehenden Spalten entweder ganz mit Quarz und etwas chloritischem Mineral erfüllt, oder theilweise noch geöffnet mit feinsten Quarzkryställchen ausgekleidet sind. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass diese Zersprengung der Feldspathe keinerlei Verschiebungserscheinungen in der benachbarten Grundmasse bewirkt hat, dass also der Quarz nur das Bindemittel schon vor völliger Starrheit der Grundmasse zertrümmerter Feldspathe war. Niemals sah ich Fetzen der Grundmasse im Feldspath eingeschlossen, wohl aber im später gebildeten Quarz. Interessant ist die Verwitterungserscheinung des Orthoklas, dass eine offenbar veränderte, dicke Rinde sich stellenweise von dem unversehrten Kern ablöst. Haben auch die Krystallkanten ihre ursprüngliche Schärfe bisweilen verloren, so erscheinen die meisten Durchschnitte

noch scharf geradlinig begrenzt. Von frischen rectangulär prismatischen Krystallen wurden parallel den beiden Hauptspaltungsrichtungen Blättchen abgesprengt, vorsichtig dünn geschliffen und mit eingeschalteter Quarzplatte das Maximum der Auslöschung gegen die Kante P/M auf der Basis zu 0°, auf dem Klinopinakoid zu 12° 35′ als Mittel aus 30 Beobachtungen bestimmt.

Sowohl an Häufigkeit als auch an Grösse der Individuen steht der Plagioklas dem Orthoklas beträchtlich nach. Lebhafte Polarisation, deutliche polysynthetische Zwillingsbildung, die sich schon makroskopisch durch Streifung auf den stark glänzenden Spaltflächen der farblosen bis schwach grau gefärbten Krystalle zu erkennen giebt, charakterisiren diesen Gemengtheil. Das Maximum der Auslöschung wurde in Spaltblättchen nach M zu + 17° 20′ in solchen nach P zu + 3° 50′ im einen, zu 3° 48′ im anderen System bestimmt, so dass die Albitnatur nicht zweifelhaft sein kann.

Dem ausgeschiedenen Quarz ist häufig ein chalcedonartiger Glanz und bläuliche Färbung eigen. An den zahlreichen Spalten häufen sich die oft mit deutlicher Libelle versehenen Flüssigkeitseinschlüsse. Fetzen von Grundmasse und gelbgrünliche Glimmerblättchen dringen in den Quarz ein oder zeigen sich völlig von ihm umschlossen.

Die Grundmasse selbst zeigt manche Analogie mit jener des zu beschreibenden Phyllitgneisses. Das in dünnen Präparaten gut durchsichtige Gemenge erhält seine Färbung hauptsächlich durch stellenweise häufige Mikrolithen, feine chloritische Schüppchen und zahlreiche Poren in den Quarzkörnchen. Dazu kommen als pigmentirende Gemengtheile grünlich-gelbe Glimmerblättchen und sparsam infiltrirtes Eisenoxydhydrat. Nur einmal beobachtete ich das Auftreten von kleinen, blassgrünen, dichroitischen, büschelförmig angeordneten Krystallen, die ich für Hornblende halte.

Der Beweis der Porphyroidnatur des Gesteins stützt sich hauptsächlich auf die ausserordentlich innige Verknüpfung und den verfolgbaren, allmäligen Uebergang der

Einlagerung in den umgebenden normalen Schiefer. Ungleich schwieriger sind diese Verhältnisse bei den

β) Porphyroiden von Schnett

zu verfolgen, da es hier an jeglichen Aufschlüssen mangelt.

Das licht fleischfarbene Gestein enthält in der sehr quarzreichen, hornsteinartigen Grundmasse Feldspath von wenig scharfer Umgrenzung, Quarz und etwas Kaliglimmer als makroskopische Gemengtheile ausgeschieden. Selten erreicht ein Krystall die Länge von 3 mm. Die milchweissen Feldspathe treten durch ihre Färbung deutlich aus der Grundmasse dieses schönen Gesteins hervor. Auch hier erkennt man neben dem Orthoklas, allerdings nur selten, triklinen Feldspath an der bekannten Zwillingsstreifung.

Feinste Schüppchen eines chloritischen (?) Minerals erfüllen die Orthoklaskrystalle und scheinen seine Färbung zu verursachen. Das mikroskopische Bild der Feldspathdurchschnitte ist getrübt durch zahllose punktförmige Poren, die an der Peripherie und an Spalten zurücktretend, diese Stellen heller erscheinen lassen. Die ausgezeichnete Spaltbarkeit der einfachen, selten als Zwillinge ausgebildeten Individuen lässt die Spaltflächen manchmal liniirt erscheinen.

Es gelang auch hier, wenn auch schwierig, an isolirten Krystallen das Auslöschungsmaximum gegen P/M auf der Basis zu 0°, auf dem Klinopinakoid zu 23° 32′ zu bestimmen.

Die im Schliff geradlinig umgrenzten Durchschnitte des wasserhellen Quarzes umhüllen nicht selten Fetzen der Grundmasse, in deren Nachbarschaft die perlschnurförmig gereihten, netzförmig den Krystall durchziehenden Flüssigkeitseinschlüsse und Poren sich häufen. — Muscovit in hellen, gut durchsichtigen, lebhaft chromatisch polarisirenden Blättchen mit starkem Lichtabsorptionsvermögen ist regellos im Schliff zerstreut.

Im Dünnschliff ist die Grundmasse von ausgezeichneter Durchsichtigkeit; sie besteht aus einem innigen Gemenge von Quarz- und Feldspathkörnchen, wobei der erstere Gemengtheil entschieden überwiegt. Nicht selten zeigt sie

eine im Schliff deutlicher als im Handstück hervortretende Schichtung.

b) Amphibolit.[1]

Die beiliegende Karte giebt an drei verschiedenen Punkten Einlagerungen amphibolitischer Gesteine an. Dieselben unterscheiden sich durch den grösseren oder geringeren Grad massig feinkörniger und schieferig grobkörniger Textur, nicht jedoch durch ihre mineralische Zusammensetzung. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die aphanitischen (Lauterbachthal) und körnig krystallinischen (Waffenrod), keinerlei Schichtung zeigenden mittleren Glieder der Einlagerungen, die ihrerseits durch geschichtete Uebergangsgesteine mit den phyllitischen resp. halbphyllitischen Schiefern verbunden sind. Das deutlich körnige Gestein von Waffenrod ist grünlichgrau bis dunkelgrün gefärbt und wird vielfach von weisslichen oder röthlich gefärbten Kalkspathadern durchzogen. Der kohlensaure Kalk hat von hier aus das ganze Gestein durchdrungen, so dass dasselbe mit Säuren schwach braust. Die verwandte z. Th. aphanitische Einlagerung des Lauterbachthales ist ungleich ärmer an kohlensaurem Kalk. Beide Gesteine sind ausserordentlich zähe und besitzen durchschnittlich eine Härte von 3,5. Der Strich ist graulichweiss. Die feinkörnige bis dichte Textur schliesst die Möglichkeit einzelne Gemengtheile zu isoliren oder auch nur deutlich zu erkennen aus. Wir sind somit völlig auf die mikroskopische Analyse angewiesen. Dieselbe ergiebt:

1. Hornblende. Die Farbe des Gesteins ist bedingt durch das Auftreten von zahlreichen Hornblendekryställchen und deren Zersetzungsprodukten. Nie findet sich die erstere in grösseren Krystallen. Waren solche überhaupt jemals vorden, so sind sie in ein netzartiges System von Spaltungs-

1) 1876. Credner, R. Das Grünschiefersystem von Hainichen im Königr. Sachsen. Erläuterungen zur geol. Specialkarte Sachsens.
1877. Section Rochlitz.
1879. Section Elterlein, Hohenstein u. Döbeln.
1880. Section Zschopau.

stücken aufgelöst, die allerdings bisweilen den ehemaligen Zusammenhang durch ihre gemeinsame Hauptrichtung vermuthen lassen.

Vielleicht der Hornblende zugehörig finden sich kleine, farblose bis schwach braune Nadeln und Säulchen, bis zur Kleinheit der Thonschiefernädelchen herabsinkend, bald regellos in der Masse vertheilt, bald sternförmig gruppirt oder parallel angeordnet und dann mannigfach gebogen und geknickt. Scharf ausgeprägte chromatische Polarisation und Pleochroismus ist ihnen eigen. Die Auslöschung bildet oft einen Winkel von ca. 25° gegen die Verticalaxe. Der Spaltbarkeitswinkel beträgt ca. 120° in mehreren Krystallen, die nicht senkrecht zur Säule geschnitten waren.

2. Ein chlorit- oder serpentinartiges Mineral, dessen Natur jedoch nicht genau festzustellen war, scheint sein Dasein der Zersetzung der Hornblende zu verdanken. In zarten, lauchgrünen, feingestreiften Lamellen tritt dasselbe sowohl durch die ganze Masse des Gesteins zerstreut, als auch in geradlinig begrenzten pseudomorphen Krystallen auf. Letztere zeigen neben deutlichem Pleochroismus eine lebhafte Aggregatpolarisation. Die Substanz scheint demnach bald langsäulenförmige, ehedem von Hornblende erfüllte negative Krystallräume einzunehmen, bald auch in radialfaserigen Büscheln Spalten des Gesteins auszufüllen. — Die Art der Vertheilung rechtfertigt den Schluss, dass wir es mit einem Zersetzungsprodukt der Hornblende zu thun haben von der Art, wie es u. A. Baranowski (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1874. p. 528) aus Granitporphyren beschreibt.

3. Quarz wurde in rundlichen Körnern beobachtet.

4. Feldspath ist bei durchfallendem weissen Licht von dem trüben, massenhaft infiltrirten Kalkspath oft schwer zu unterscheiden. Erst bei polarisirtem Licht wird dies möglich, doch bleibt die Species dieses wenig verbreiteten nur sehr schwach chromatisch polarisirenden, undeutlich umgrenzten Minerals unentschieden. An einigen Stellen glaube ich die für den triklinen Feldspath charakteristische Zwillingsstreifung erkannt zu haben.

5. Titaneisen in zerrissenen, selten geradlinige Con-

touren zeigenden Krystallbruchstücken ist ein constanter Gemengtheil des Amphibolits. Die opaken bis schwachgrau durchscheinenden Erztheilchen (vielleicht auch Nigrin) kommen besonders massenhaft in dem Gestein des Lauterbachthales vor und zeigen oft folgende interessante Umwandlungserscheinung: Eine weissliche, stark glänzende Zone umhüllt das theilweise noch opake Mineral und tritt oft gleichzeitig in der Mitte eines Individuums in unregelmässig gegabelten Umrissen auf. Beginnende Umwandlung lässt bisweilen einen Theil des Kerns erst schwach durchsichtig erscheinen. Im auffallenden Lichte erscheinen Titaneisen ebenso wie das Umwandlungsprodukt käsig-weiss mit einem Stich in's Gelbe. Nicht selten ist ein Uebergang der Randzone in deutliche Krystallaggregate von Sphen erkennbar. Es gelang durch Pulvrisiren und Schlämmen Stücke dieses Gemengtheils zu isoliren, die sich u. d. M. als bereits völlig umgewandelt erwiesen. Dieselben gaben mit Phosphorsalz im Red. Feuer bei Zusatz von Zinn die charakteristische Titanreaction. Es ist somit kein Zweifel, dass das Umwandlungsprodukt das s. Z. von v. Lasaulx unter dem Namen Titanomorphit beschriebene neuerdings von Cathrein als identisch mit Titanit nachgewiesene Mineral ist.[1])

6. Kalkspath, offenbar infiltrirt, ist häufig im Inneren des Gesteins auskrystallisirt und dann durch rhomboëdrische Spaltbarkeit und trüb weissliche Färbung leicht zu erkennen. Rundliche Anhäufungen ohne krystallinische Textur durch Infiltrationskanäle mit einander verbunden, durchziehen das ganze Gestein.

---

1) 1879. v. Lasaulx, A. Ueber Titanomorphit, ein neues Mineral. Zeitschr. für Krystallographie IV. p. 162. u. Neues Jahrb. 1879 p. 568.

1880. Sauer, A. Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil. N. Jahrb. 1880 p. 95.

— Cathrein, A. Ueber Titaneisen, Leukoxen u. Titanomorphit. Zeitschr. f. Krystallogr. VI. p. 244 ff.

c) Phyllitgneiss und Gneissgranit.[1])

Man kann zweifelhaft sein, ob das vorliegende Gestein vom trigonometrischen Signal bei Hinterrod besser als Gneissgranit oder als Phyllitgneiss bezeichnet wird. Beide Namen passen auf einzelne Theile dieser aus makroskopisch scheinbar sehr verschiedenen Gesteinsvarietäten zusammengesetzten linsenförmigen Einlagerung. Wenige Schritte von einander entfernt trifft man hier ein grobkörniges Gestein mit grossen Feldspathkrystallen, Quarzausscheidungen und vielem Glimmer, dort einen phyllitreichen Schiefer, in dem selbst mit der Loupe kein Feldspath mehr zu erkennen ist. Hier leistet der Dünnschliff die vorzüglichsten Dienste, indem die mikroskopische Betrachtung den grossen Feldspathgehalt der Schiefer, schon ehe man die eigentliche Einlagerung betritt, kennen lehrt, und so durch die gleichmässige mikroskopische Zusammensetzung die Verwandtschaft der makroskopisch so differenten Schichten beweist.

Die nördliche Hälfte der Einlagerung unweit des „kalten Hasen" zeigt am häufigsten den Charakter des echten Phyllitgneisses. Das Gestein besteht hier aus Feldspath, Quarz, dunklem Glimmer und Phyllitfasern in lamellarflaseriger Verwachsung. Der Feldspath von licht fleischrother Färbung und rechtwinkliger Spaltbarkeit besitzt meist wenig deutlich abgesetzte Begrenzungsflächen. Nur hie und da erscheinen auf dem Bruch geradlinige Umrisse. Die gut spiegelnden Spaltungsflächen, welche leicht in den bis 8 mm langen Krystallen erzeugt werden könen, lassen keine Zwillingsstreifung erkennen. Spaltblättchen parallel der Basis löschen parallel der Längskante aus. Auf dem Klinopinakoid beträgt das Maximum der Auslöschung gegen die Basiskante im Durchschnitt 14°30′. Mit Flusssäure behandelte Blättchen liefern Würfel und Oktaëder von Kieselfluorkalium als hauptsächlichstes Zersetzungsprodukt.

Neben dem Orthoklas scheinen in sehr geringer Menge auch Plagioklase vorhanden zu sein.

---

1) 1854. Gümbel. Ueber Phyllitgneiss. Correspondenzblatt des zool.-mineral. Vereins in Regensburg p. 14.
1868. Gümbel. Geognost. Beschreibung von Bayern. Bd. II. p. 384.
1880. Schalch. Erläuterungen zur Section Zschopau p. 51.

Milchweisser und grauer bis bläulicher Quarz findet sich in Menge ausgeschieden. Bald zieht er sich wellig zwischen den Phyllitfasern und Glimmerblättchen hindurch, bald tritt die Gneissstructur ganz zurück, und das Gestein gewinnt völlig das Ansehen eines Granits. Nesterweise vertheilt im ganzen Gestein sind grössere Anhäufungen eines halbdurchsichtigen, weisslichen bis bläulichen Quarzes, die Faustgrösse erreichen und starken Fettglanz oder opalartigen Schimmer besitzen. Diese Erscheinung ist von Gümbel (Geognostische Beschr. v. Bayern Bd. II. p. 384) u. A. als Kriterium für einen echten Phyllitgneiss angeführt worden. Mehrfach erscheinen solche Quarzputzen auch durch Eisenoxyd roth gefärbt und von cavernöser Structur.

Ein chloritartiges Mineral, innig mit den übrigen Gesteinsgemengtheilen, namentlich mit dem Glimmer verbunden, in den es überzugehen scheint, tritt häufig, obwohl ungleichmässig vertheilt, im vorliegenden Gestein auf.

Der stellenweise stark zusammengehäufte Glimmer ist von dunkelbrauner Farbe, die oft in's Grünliche übergeht; seltener ist er licht broncefarbig oder tombakbraun.

Gümbel beschreibt ausserordentlich ähnliche Gesteine aus dem Urthonschiefergebiet des bayrischen Waldes. Seine Schilderung jener Gesteine passt mit Ausnahme der Feldspathe fast genau auf unser Vorkommen. Eigenthümlich ist die dort wie hier beobachtete Erscheinung, dass der Glimmer sich nirgends in Blättchen spalten lässt, dass er vielmehr stets beim Versuch zu spalten in Pulver zerfällt. Es ist daher die Gümbel'sche Annahme auch wohl hier begründet, dass wir es nicht mit einem typischen Glimmer, sondern mit einem Umwandlungsprodukt zu thun haben. Gestützt wird diese Annahme durch den allmäligen Uebergang des Phyllitgneisses in den von grösseren Glimmerausscheidungen freien Schiefer.

Wesentlich modificirt durch das Zurücktreten des Glimmers und der Gneissstructur ist das ausserordentlich feinkörnige, granitische Gestein nahe der südlichen Begrenzung der Einlagerung, am trigonometrischen Signal. Die Vergleichung von Dünnschliffen beider Gesteinsvarietäten lässt jedoch über die völlige Gleichartigkeit ihrer Zusammensetzung

keinen Zweifel aufkommen. Im feinkörnigen Gestein zeigen sich die Feldspathe in ein von Quarz verkittetes Haufwerk von Bruchstücken aufgelöst. Wenig Glimmer und eng an das Vorkommen desselben geknüpfte zahlreiche schwarze Körnchen und Pünktchen, die z. Th. aus Magneteisen z. Th. aus Eisenkies zu bestehen scheinen, sind gleichmässig durch das granitische Gestein vertheilt. Massenhafter und zwar theils lagenweise zusammengehäuft, theils secundär auf Spalten gebildet, erscheint der Glimmer im grobkörnigen, gneissartigen Gestein. Beiden gemeinsam ist das Auftreten zahlreicher dunkelumrandeter Hohlräume im Quarz und Feldspath, gemeinsam auch das spärliche Auftreten von Magneteisenerz und von Apatit. Letzterer zeigt scharfbegrenzte, prismatische Krystalle von ausgezeichneter Durchsichtigkeit und grell weisslicher Farbe. Die Längsleisten sind durch Quersprünge parallel dem basischen Pinakoid gliedartig getheilt. Deutliche Lichtabsorption der Krystalldurchschnitte bei Drehung des Polarisators schliesst eine Verwechselung mit Nephelin aus.

B. Gruppe der carbonischen Eruptivgesteine.

Zwar an oberflächlicher Verbreitung, nicht aber an Mannigfaltigkeit der auftretenden Gebirgsarten und deren Modificationen hinter den Gesteinen der cambrisch-phyllitischen Schieferreihe zurückstehend bietet die Gruppe der carbonischen Eruptivgesteine ein bedeutendes Interesse durch die verschiedenen Formen der Lagerung wie durch ihre mineralische Zusammensetzung. Die an den Meissener Porphyren gemachte Beobachtung, dass die rothgefärbten Arten quarzreicher seien als die braunen, bestätigt sich auch für die Gruppe unserer porphyrischen Gesteine. Die quarzarmen oder quarzfreien Orthoklasporphyre und Glimmerporphyrite sind düster braungrau gefärbt, der Quarzporphyr hingegen zeigt die lebhafte Farbe frischen Fleisches.

Litteratur.

1824. L. v. Buch. Ueber den Thüringer Wald. Leonhard's Taschenbuch XVIII. p. 455.

1849. Rose. Ueber die zur Granitgruppe gehörenden Gesteinsarten. Zeitschr. d. D. geol. Ges. I. p. 352.

1851. Leonhard. Die quarzführenden Porphyre.
1858. Girard. Ueber Melaphyr in d. Gegend von Ilfeld. N. Jahrb. etc. p. 145.
— Baentsch. Ueber die Melaphyre des südlichen und östlichen Harzes.
— Senft. Das nordwestliche Ende des Thüringer Waldes geogn. beschrieben. Zeitschr. d. D. geol. Ges. X. p. 305.
1859. Rose. Ueber Ilfelder Gesteine. Ebenda XI. p. 280.
— Streng. Nachträgliche Mittheilungen über den Melaphyr des südl. Harzrandes. Ebenda XI. p. 78.
1860. Streng. Ueber die Porphyre des Harzes in 3 Abtheilungen. Neues Jahrb. etc. p. 129. 257. 385.
— Naumann. Ueber die geotektonischen Verhältnisse des Melaphyrs bei Ilfeld. Ebenda p. 1.
1861. Streng. Beitrag zur mineralogischen u. chemischen Kenntniss der Melaphyre u. Porphyrite des südlichen Harzrandes. Zeitschr. d. D. geol. Ges. p. 63.
1864. Laspeyres. Beitrag zur Kenntniss der Porphyre u. petrogr. Beschreibung der quarzführenden Porphyre bei Halle. Ebenda XVI. p. 367.
1873. Lossen. Felsitporphyr d. Harzes. Ebenda XXV. p. 144.
— Haarmann. Mikroskopische Unters. üb. d. Structur u. Zusammensetzung d. Melaphyre. Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXV. p. 436.
1875. Streng. Porphyrite v. Ilfeld. N. Jahrb. etc. p. 75.
1876. Laufer. Die Quarzporphyre der Umgegend von Ilmenau. Zeitschrift d. D. geol. Ges. XXVIII. p. 22.
— Schmid. Ueber die Porphyre des Thüringer Waldes. Ebenda p. 633.
— Schmid. Ueber die Porphyrite von Ilmenau. Ebenda p. 640.
1878. Schmid. Ueber die Melaphyre d. Thüringer Waldes. Ebenda XXX. p. 558.
1880. Schmid. Die quarzfreien Porphyre des centralen Thüringer Waldgebirges u. ihre Begleiter. Jenaer Denkschriften II. 4.

1. Quarzporphyr, L. v. Buch. (des Schleuseganges.)

Eine grosse Gleichmässigkeit im Verhältniss der ausgeschiedenen Krystalle zur Grundmasse, in Farbe und in dem geringen Grade der Verwitterung, die das oft stark zerklüftete Gestein nur an den Kluftwänden, nicht im Innern ergriffen hat, zeigt sich auf der ganzen Verbreitung des Ganges. — Betrachten wir zunächst die Verhältnisse der Grundmasse, deren Quantität diejenige der eingeschlossenen Krystalle übertrifft. Unebener, selten splitteriger Bruch, Wachsglanz,

eine die des Feldspaths bedeutend übersteigende Härte, die Funken am Stahl hervorruft, schwere Schmelzbarkeit der sehr dünnen und dann schwach durchscheinenden Splitter zu einem undurchsichtigen, weisslichen Glase und weisslicher Strich, sind ihre charakteristischen Merkmale. Die Herstellung von brauchbaren Dünnschliffen macht besonders deshalb Schwierigkeiten, weil die Präparate erst bei einer sehr geringen Dicke durchsichtig werden. Schon bei 150facher Vergrösserung zerlegt sich die Grundmasse in ein deutliches Haufwerk von Feldspath und Quarz, wobei ersterer Gemengtheil überwiegt. — Das sp. Gew. beträgt 2,553.

An makroskopisch erkennbaren Gemengtheilen findet sich nur a) Feldspath und b) Quarz.

ad a. Die eng mit der Grundmasse verwachsenen meist unregelmässig umgrenzten Körner erreichen selten die Länge von 3 mm. Deutliche Krystallflächen an den meist einfachen Individuen treten nur sparsam auf, wogegen die Spaltbarkeiten deutlicher sind, und die entstehenden Flächen neben lebhaftem Perlmutterglanz eine fleischrothe der umgebenden Grundmasse gegenüber lichtere Färbung zeigen. Hie und da gewahrt man auf dem Bruch die Scheidungslinie zweier zu einem Zwilling verwachsener Krystalle. Es gelang einzelne Feldspathe zu isoliren und parallel den Hauptspaltungsrichtungen abgespaltene Blättchen u. d. M. im polarisirten Licht bei eingeschalteter Quarzplatte zu untersuchen. Es ergab sich für diesen orthotomen Feldspath als Mittel aus 30 Beobachtungen eine Auslöschungsmaximum von 22°10′ auf dem Klinopinakoid gegen P/M, während auf der Basis das Auslöschungsmaximum dieser Kante parallel ist.

Neben Fetzen der Grundmasse begegnen wir Krystalleinschlüssen von Quarz und etwas Magnesiaglimmer in den schwach polarisirenden Feldspathen. Niemals jedoch findet das umgekehrte Verhältniss der Einschliessung von Feldspathen in Quarz statt. Plagioklas habe ich nirgends bemerkt.

ad b. Der Quarz findet sich in zahlreichen Körnern von Hirsekorngrösse und etwas darüber ausgeschieden. Die ursprüngliche Form war bei allen das Dihexaëder. Einzelne

bewahrten diese gut, andere büssten Ecken und Kanten ein. Nimmt die Krümmung der Flächen und Abrundung der Kanten zu, so erscheinen die ursprünglichen Krystalle als rundliche Körner mit mattglänzenden, nicht spiegelnden Flächen. Beim Zerschlagen eines Handstücks löst sich oft die eine Hälfte der ebenflächigeren Krystalle heraus, während die rundlichen Stücke, weil mit der Grundmasse fester verbunden, zerbrechen. Der Quarz ist wasserhell bis rauchgrau gefärbt und zeigt einen in Fettglanz übergehenden Glasglanz.

Die so oft beobachteten Flüssigkeitseinschlüsse des Quarzes fehlen auch in diesem Ganggesteine nicht. Man muss vorsichtig sein, um sie nicht mit den ebenfalls vorhandenen Luftbläschen zu verwechseln da, wie ja Laspeyres (a. a. O. p. 575) ausgeführt hat, aus dem Vorhandensein einer Libelle und hellen, schmalen Randlinien der Poren auf die Existenz einer 'wässrigen Füllung noch nicht mit Sicherheit geschlossen werden kann.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der Quarzdurchschnitte fällt nicht selten das eigenthümliche Verhalten einer der Krystallflächen auf. Eine sogenannte unausgebildete Stelle am Krystall bewirkt hier eine besonders feste Verwachsung mit der Grundmasse (cf. Germar, Karsten's Archiv XXXII. p. 82), so dass beide scheinbar in einander übergehen, wobei dann meist die Grundmasse noch etwas gröber krystallinisch wird.

Accessorische Gemengtheile fehlen.

Das Gestein verdankt seine Färbung in erster Linie den zahlreichen, mikroskopischen, die Grundmasse zusammensetzenden Feldspathen, die ebenfalls Orthoklase zu sein scheinen, da bei Behandlung mit Flusssäure sich hauptsächlich Kieselfluorkaliumkrystalle bilden. Als weiteres Pigment tritt etwas Erz, hauptsächlich Eisenoxyd in feinen Schüppchen hinzu.

Mangandendriten überziehen das in unregelmässige Stücke vielfach zerklüftete Gestein.

2a. Quarzfreier Orthoklasporphyr, Zirkel (des Crocker Ganges).

Unter diesem Namen begreife ich mit Zirkel und Roth diejenigen porphyrischen Orthoklasgesteine, welche keinen Quarz enthalten. Naumann (z. Th.) und Senft nennen dieselben Porphyrit, Rose, Syenitporphyr (z. Th.).

Eine dichte felsitische Grundmasse und die quantitativ hinter dieser stark zurücktretenden eingebetteten, fast nur aus Feldspath bestehenden Krystalle bedingen den allgemeinen Habitus des Gesteins. Sp. Gew. = 2,499. — Die Farbe des Grundteigs ist fast durchgehends dunkler als die der eingeschlossenen Feldspathe. Den verschiedenen Verwitterungsgraden entsprechen Farbennuancen, die zwischen einem lebhaften Rothbraun und einem matten Graubraun liegen. Ein Stich in's Violette ist häufig. Von dem Maasse der durch Verwitterung herbeigeführten Zersetzung hängen ferner die Eigenschaften des Glanzes und der Härte ab. Letztere übertrifft in den frischeren Partien diejenige des Feldspathes um ein Geringes, bleibt jedoch bei den mehr oder weniger zersetzten bedeutend unter derselben. Dünne Splitter sind an den Kanten durchscheinend und schmelzen unschwer zu einem weisslichen Glase. Der Bruch ist uneben; treten die eingebetteten Krystalle stark zurück, so nähert er sich dem muscheligen. Die dem unbewaffneten Auge völlig dicht, unter der Loupe krystallinisch erscheinende Grundmasse zerlegt sich unter dem Mikroskop in folgende Bestandtheile: Grössere, sehr schwach polarisirende Feldspathe treten als die Träger unzähliger Mikrolithen auf, welche, in die Umrisse derselben eintretend, diese verwischen. Zwischen solchen grösseren Individuen liegt ein feines Netzwerk der gleichen Feldspathmikrolithen, deren Anordnung bald regellos erscheint, bald strahlenförmig um einen Punkt auftretend eine ausgezeichnete Granophyrstructur der Grundmasse hervorruft.

Ein braunes, opakes Mineral, wohl Eisenoxydhydrat, bald in grösseren, rundlichen Fladen, bald in kleinen Flecken und Körnchen, welches ich für ein Zersetzungsprodukt des vielfach noch erhaltenen, bisweilen scharfumgrenzten Magnet-

eisens halte, bewirkt die düstere Färbung des ganzen Gesteins. Die kleineren Theile desselben betheiligen sich an der strahligen Anordnung der wasserhellen Mikrolithen und lassen, deutlicher als jene die Granophyrstructur hervortreten. Vielleicht haben wir es hier mit dem Anfang einer Sphärolithbildung zu thun.

In der Grundmasse vertheilt liegen:

1) Feldspath (Orthoklas). Die Grösse der Krystalle schwankt zwischen ca. 1 und 7 mm. Theils sind dieselben durch deutliche Flächen begrenzt, in welchem Falle sie sich mit einiger Mühe aus der Grundmasse durch Zerschlagen und Zermeisseln des Handstücks auslösen lassen, theils sind sie dicht mit der Grundmasse verwachsen. Im ersteren Falle sieht man sie häufig mit Mangandendriten geziert oder mit einem Manganhäutchen überzogen. Durch fortschreitende Verwitterung werden die Feldspathe kaolinisirt und diese Verwitterungsprodukte durch die Gewässer weggeführt. Daher das durchlöcherte oder weissgefleckte Ansehen des Porphyrits an den meisten Aufschlusspunkten im Crocker Gemeindewald. Die negativen Krystallräume sind oftmals so scharf begrenzt, dass man durch Einpressen einer plastischen Substanz die Form des ursprünglichen Krystalls zu reproduciren vermag. Die Kaolinisirung schritt meist vom Innern des Krystalls nach der Peripherie zu fort, derart, dass bisweilen der innere Krystallraum bereits ausgehöhlt ist, während die Ränder noch Glanz besitzen. Diese eigenthümliche, von innen nach aussen fortschreitende Verwitterungsart scheint mit einer zelligen Beschaffenheit der Krystallkerne zusammenzuhängen. Zerschlägt man nämlich einen möglichst frischen Krystall, so zeigt er sich im Innern ausserordentlich porös, zellig und drusig, obwohl die Zellwände starken Glanz zeigen. Diese bimssteinartige Structur scheint demnach eine primäre Bildung zu sein. Die gleiche Erscheinung findet sich nicht selten in den Orthoklasen des älteren Porphyrs von Halle (vergl. Laspeyres a. a. O. pag. 382). Die Bildung der Krystalle vollzog sich also wohl zuerst netzförmig und an den Aussenflächen. Völlig fertig gestatteten diese keine weitere Zuführung von Material in das Innere, und so entstand das

zerfressene Aussehen des Krystallkörpers. — Mit der Umwandlung in Thon ist eine Kieselsäureausscheidung verbunden, welche der Grundmasse in unmittelbarer Nähe der Hohlräume eine grössere Festigkeit ertheilt zu haben scheint. Vielfach sind die kaolinisirten Feldspathe durch infiltrirten Eisenrost gelb gefärbt. Die negativen Krystallräume haben bisweilen Gelegenheit zur Ablagerung secundärer Mineralien gegeben, von denen weiter unten die Rede sein wird. Feldspathzwillinge nach dem Karlsbader Gesetz erscheinen häufig entweder deutlich ausgebildet, oder nur durch die Zwillingslamelle auf der Bruchfläche erkennbar. Selten sind durchsichtige Krystalle, meist erscheinen sie röthlich bis bräunlich gefärbt. Die beiden rechtwinklig zu einander stehenden Hauptspaltungsrichtungen erscheinen fast gleich vollkommen. Auf den Spaltflächen bemerkt man stets lebhaften Glasglanz.

Spaltblättchen isolirter Krystalle parallel der Basis und dem Klinopinakoid zeigten im ersteren Falle eine der Kante P/M. parallel verlaufende Auslöschung, während im letzteren Falle die Auslöschungsschiefe zu $10^0\ 30'$ bestimmt wurde. Hoher Kaligehalt wurde sowohl durch Szabo'sche Flammenreaction, wie durch die mehrerwähnte Behandlung von Spaltblättchen mit Flusssäure nach Boricky's Methode constatirt. Es blieb somit an der Orthoklasnatur kein Zweifel.

Als weitere Gemengtheile treten auf: Magneteisenerz, spärlich in der Grundmasse vertheilter mikroskopischer Magnesiaglimmer, makroskopisch erkennbare sechsseitige Eisenglanztäfelchen von lebhaftem Metallglanz und schwarzer Farbe und isolirbare sechsseitige grünliche, doppelbrechende, optisch zweiaxige Blättchen eines Glimmerminerals, das meist neben zersetztem Magneteisen liegend secundärer Entstehung zu sein scheint. Der Eisenglanz scheint ebenfalls z. Th. secundär gebildet zu sein, da er neben feinsten Quarzkryställchen, seltenem Kalkspath und einer serpentinartig-faserigen, hie und da Aggregatpolarisation zeigenden Masse die negativen Krystallräume der verwitterten Feldspathe auskleidet.

2b. Quarzfreier Orthoklasporphyr, Zirkel. (Decke bei Merbelsrod).

Wir müssen den Lagerungsverhältnissen nach annehmen, dass der deckenartig über dem phyllitischen Schiefer ausgebreitete Porphyrit, wie er bei Engenstein, Biberschlag, Merbelsrod und im Thale nördlich vom Brümäusel aufgeschlossen ist, trotz der sehr wechselnden petrographischen Beschaffenheit ein und derselben Eruption angehöre. Manche Varietäten unterscheiden sich sehr wenig von dem soeben beschriebenen Gestein des Crocker Ganges, andere ganz ausserordentlich. Allen Abänderungen gemein ist eine ausserordentlich dichte felsitische, meist hellröthliche Grundmasse. Textur und ausgeschiedene Mineralien wechseln sehr.

Die durchgehends orthotomen Feldspathe sind sehr klein, bald weniger zersetzt, bald ebenso zellig als die des Crocker Ganggesteins. Die Kaolinisirung ist jedoch niemals so weit fortgeschritten als dort. Im Brümäuselthale treten die kleinen, sonst etwas heller als die Grundmasse gefärbten Orthoklase gänzlich zurück. Zwischen Engenstein und Biberschlag gewinnt das dunkelgefärbte Gestein ein tuffartiges Ansehen. Ausgeschiedene Feldspathe gehören stellenweise auch hier in dem übrigens stark zersetzten Gestein zu den Seltenheiten.

Häufiger und dabei wegen ihrer lebhaft röthlichen Färbung hervortretend sind diese nordwestlich von Merbelsrod, wo das lichtgraue Gestein eine ausgezeichnete gebänderte Structur angenommen hat. Die einzelnen abwechselnd licht- und dunkelgrau gefärbten Lagen haben durch Aufnahme von Kieselsäure verschiedene Härte und damit verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärilien erlangt. Durch das Herauswittern der helleren Lagen werden einzelne Stücke verwitterndem Holz, bei welchem die widerstandsfähigeren Jahresringe herausragen, ausserordentlich ähnlich. Auffallend ist, dass, wo die kleinen undeutlich umgrenzten, noch lebhaft glänzenden Feldspathkörnchen sich der Aussenseite einer Lage nähern, diese sich aufbiegt, derart, dass selten ein Feldspath auf der Fuge zweier Platten liegt. Trennt man die Lagen, was

nicht ganz leicht gelingt, so tritt in Folge dessen da, wo Feldspathe dicht unter der entstandenen Fläche liegen, eine knotenartige Aufbiegung der Grundmasse hervor.

Diesem Bandporphyr fehlt ein sonst constanter und oft reichlich auftretender Gemengtheil unseres quarzfreien Orthoklasporphyrs, der Glimmer.

Der ursprünglich schwärzliche Magnesiaglimmer ist in den lichteren, aber ausserordentlich klüftigen Gesteinsvarietäten des Brümäuselthales in ein grünlich-weisses chloritisches Mineral umgewandelt. Bei Engenstein geschlagene Handstücke enthalten den Glimmer noch unzersetzt.

Die mikroskopischen Bilder der Grundmasse dieser Gesteinsvarietäten zeigen unter einander sowohl als auch mit dem Gestein des Crocker Ganges bedeutende Aehnlichkeit, so dass von einer weiteren Beschreibung abgesehen werden kann.

Wenn die ausserordentlich mangelhaften Aufschlüsse leider bis jetzt die Zusammengehörigkeit der erwähnten Partien von Orthoklasporphyr noch nicht ausser allen Zweifel zu stellen im Stande waren, so darf man hoffen, dass es den Untersuchungen durch die Königl. Geologische Landesanstalt gelingen wird, ein endgültiges Resultat hierüber herbeizuführen.

3. Glimmerporphyrit, Zirkel.
(Decke zwischen Oberwind und der rothen Mühle).

Das vorliegende Gestein, welches deckenartig den Schiefer überlagernd zwischen Oberwind und der rothen Mühle eine beträchtliche Verbreitung erreicht, gehört zu einer besonders im südlichen und westlichen Thüringer Wald ausserordentlich verbreiteten Gruppe von Gesteinen.

Seit lange von den verschiedensten Fundpunkten bekannt, haben die Repräsentanten dieser Gruppe von den einzelnen Autoren, die sich mit ihm beschäftigten, eine verschiedene Benennung erfahren. Neuerer Zeit hat Schmid sie einer ausführlichen Untersuchung unterworfen und dabei mit dem von Cotta stammenden Namen „Glimmerporphyr“

belegt, während Rosenbusch für ihre Bezeichnung als „Diabasporphyrit“ plaidirt.

Die am Fahrweg von Oberwind nach dem Biberthal aufgeschlossene Gesteinsvarietät ist als die typischste der nachfolgenden Beschreibung zu Grunde gelegt. Spec. Gew. 2,603.

Makroskopisch erkennbar treten weissliche, oder hellröthlich gefärbte Feldspathe und dunkle Glimmerblättchen aus der düsteren, röthlichgrauen Grundmasse hervor. Die tafel- und leistenförmigen Krystalle ersteren Gemengtheils, deren Flächen erträglich erhalten sind, werden zum Theil durch deutliche Zwillingsstreifung und einspringende Winkel als triklin gekennzeichnet. In den oft in fortgeschrittenen Stadien der Verwitterung befindlichen Feldspathen finden sich parallel den Spaltungsrichtungen eingeschaltete Umwandlungs- und Infiltrationsproducte, welche bei durchfallendem Licht nur schwer gesehen werden können, da Feldspath und Einschluss nahezu gleichen Brechungsexponenten haben. Bei gekreuzten Nikols im p. L. betrachtet, treten jedoch diese theils rundlichen, theils zerlappt und zerfressen aussehenden Blättchen eines chloritischen Minerals grell aufleuchtend aus den Feldspathen hervor. Die Herstellung orientirter Spaltblättchen wird durch den beschriebenen Grad der Zersetzung leider unmöglich gemacht.

Im Dünnschliff zeigt die Mehrzahl der Feldspathe polysynthetische Zwillingsbildung; dabei erscheinen oft durch ungleiche Länge der farbigen Lamellen die Enden der Krystalle wie ausgefranst.

Da es nicht gelang orientirte Spaltblättchen herzustellen, muss ich mich damit begnügen, einige Beobachtungen aus dem nicht orientirten Schliff anzuführen.

In Zwillingskrystallen, die nur aus zwei grossen Theilen bestehend, eine Streifung nicht erkennen liessen, betrug das Maximum der Auslöschung gegen die Zwillingsgrenze 5^0—6^0. In anderen triklinen, aus einem mittleren grossen Individuum und von feinen seitlichen Lamellen bestehenden Viellingen bildeten die Auslöschungen gegen einander einen Winkel von ca. 17^0. In wieder anderen, aus zahlreichen nahezu gleichbreiten Lamellen zusammengesetzten Krystallen betrug der Winkel des Auslöschungsmaximums gegen die Zwillings-

grenze in den einzelnen Lamellen 5°. Die Ungleichheit der Ausdehnung der einzelnen Lamellen trat besonders in einem Krystall hervor, welcher ein System von nahezu rechtwinklig sich kreuzenden Lamellen, sämmtlich mit gleicher Auslöschungsschiefe zeigte. Dabei sind die querlaufenden Streifen sehr breit, die längslaufenden ausserordentlich fein.

Daneben fehlen orthotome Feldspathe nicht gänzlich, denn wiederholt konnte ich in einfachen Krystallen mit zahlreichen oben erwähnten Einschlüssen eine Auslöschung parallel dem Klinopinakoid beobachten. Auch Verwachsungen monoklinen und triklinen Feldspaths scheinen vorzukommen.

Mit Flusssäure behandelte Feldspathfragmente zeigten auf der Peripherie der ringförmig ausgeschiedenen Kieselsäure bald massenhafte, kurze, durch die Geradendfläche begrenzte, hexagonale Säulchen von Kieselfluornatrium und spärliche Kieselfluorcalciumkrystalle, bald untergeordnet neben diesen Würfel und Oktaëder von Kieselfluorkalium, bald letztere in überwiegender Menge. Diese Reactionen bestätigten demnach die Annahme, dass der Feldspath vorzugsweise als ein natronreicher Plagioklas anzusehen sei, während untergeordnet Orthoklas oder Verwachsungen beider an der Zusammensetzung des Gesteins sich betheiligen. Für eine Deutung als Mikroklin, dem Schmid in den quarzfreien Porphyren eine so ausserordentliche Rolle zuschreibt konnten nirgends zwingende Gründe gefunden werden.

Am Glimmer unseres Gesteins beobachtet man makroskopisch dunkelbraune Färbung der mit metallartigem Perlmutterglanz versehenen Täfelchen. Im Dünnschliff schwankt die Farbe je nach der Dicke des Präparats und je nach dem Grade der Umwandlung zu Rubellan die Farbe zwischen gelb, bräunlich und schwarz. Die tafelartigen Blättchen bewahrten oft die scharf 6seitige Umgrenzung, erscheinen jedoch hin und wieder an den Enden ausgefranst oder aufgeblättert. Lebhafte chromatische Polarisation, Pleochroismus und starkes Lichtabsorptionsvermögen lassen Verwechselungen mit anderen Mineralien nicht zu.

Die Betrachtung im convergent polarisirten Licht zeigt, dass die optische Axenebene parallel der Symmetrie-

ebene verläuft, und dass der Glimmer einen grossen Winkel der optischen Axen besitzt. Somit kann an einen Glimmer aus der Gruppe der Phlogopite nicht gedacht werden. Durch Behandlung mit Flusssäure wurden reichliche Kieselfluorkaliumkrystalle erzeugt.

Die von Reusch und Bauer beschriebenen Drucklinien habe ich nicht bemerken können. Regelmässig erkennt man hingegen ein dichtes System dunkler, geradliniger, paralleler Risse, welche jedoch nicht den Krystall der ganzen Länge nach durchsetzen, sondern nach kurzer Erstreckung aufhörend in einem etwas seitlich liegenden Riss ihre Fortsetzung finden. Die hierdurch bedingte Schraffur läuft in den oft rechteckigen Durchschnitten parallel einer Kante. Magneteisen und opake Körnchen von Eisenoxydul dringen in diese Krystalle ein und drängen sich massenhaft in die Lücken der zerstörten Peripherie. Olivin wurde einmal als Einschluss beobachtet.

Als dritter Hauptgemengtheil des Gesteins tritt Olivin in zahlreichen, im Dünnschliff tafelförmigen Krystallquerschnitten auf, welche fast immer geradlinig, sechsseitig umgrenzt sind. Die Umwandlung hat dieses Mineral in ziemlich hohem Maasse ergriffen und geht dieselbe sowohl von der Peripherie als auch von unregelmässig verlaufenden Sprüngen im Innern der Krystalle aus. Es verwandelt sich so die klare, durchsichtige Olivinsubstanz in feinfaserige, grüne, netzförmig den Krystall durchziehende Aggregate von serpentinartiger Masse, und da selbst die völlig durchsichtigen Theile der Krystalle keine lebhaften Polarisationsfarben mehr zeigen, so müssen auch sie bereits in geringem Grade der Zersetzung anheimgefallen sein. Einzelne Individuen zeigen sehr schön die beginnende Umwandlung, während andere, von der Zersetzung in hohem Maasse ergriffen, gar keine durchsichtigen Theile mehr aufweisen, sondern durchweg aus verschiedenen sich kreuzenden Systemen radial angeordneter Fasern bestehen. Die Farbe wechselt dann zwischen verschiedenen Tönen eines gelblichen Grün.

Einschlüsse von Magnetit in rundlichen, unregelmässig umrandeten Körnern, oft von einer braunrothen Zersetzungsrinde umgeben, gehören nicht zu den Seltenheiten.

Eine Verwechselung mit den von Schmid beobachteten Augitformen war ausgeschlossen, da alle beobachteten Durchschnitte der tafelförmigen beiderseits durch Prismenflächen begrenzten Krystalle symmetrisch nach zwei auf einander senkrechten Ebenen gebaut sind, und somit nur einem rhombischen Mineral angehören können.

Die Grundmasse besteht wesentlich aus schmalen, leistenförmigen Feldspathindividuen, bei denen Viellingsbildung, wahrscheinlich nach dem Albitgesetz, häufig auftritt. Ob und inwieweit sie sich mineralogisch von den triklinen Einsprenglingen unterscheiden war nicht genau festzustellen, wenn auch von vornherein als wahrscheinlich angenommen werden kann, dass sie höher silicirt seien als die der Entstehung nach älteren makroskopischen Plagioklase. Die mikroskopischen Leisten werden in der Grundmasse durch ein dichtes Netz von Mikrolithen verbunden und dringen nicht selten in die Contoure der grösseren Einsprenglinge ein oder lagern sich denselben an.

Hämatit in regelmässigen Krystalldurchschnitten, und ganz besonders Eisenoxydhydrat nehmen einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des ganzen Gesteins.

Nicht selten erscheinen Infiltrationsproducte von kohlensaurem Kalk als krystallinische Massen. Auch rother Glaskopf überzieht hie und da die Spalten mit einer Kruste, die 1 mm Dicke erreicht. —

Neben dieser typischen Ausbildungsweise zeigt das vorliegende Gestein untergeordnet sehr feinkörnige, schlackenartige Structur und ein wackenartiges Aussehen. —

Durch die Güte des Herrn Professor v. Fritsch ist mir die Möglichkeit geworden, das beschriebene Gestein mit einer grösseren Reihe ähnlicher Gesteine von anderen Localitäten Thüringens zu vergleichen und zeigen sich ganz besonders die deckenartig ausgebreiteten Glimmerporphyrite der Wiese am Salzberg und des Ringberges bei Suhl, abgesehen von einem etwas höheren Gehalt an Orthoklas ausserordentlich ähnlich zusammengesetzt.

Auch der Glimmerporphyrit vom Eisenberg bei Suhl unterscheidet sich nur durch seinen öfters reichlichen Gehalt an secundärem Quarz von dem beschriebenen Vorkommen.

4. Dunkles, stockförmiges Eruptivgestein der rothen Mühle.

Von der rothen Mühle nach Oberwind aufsteigend begegnet man auf der Westseite der Strasse einem stockförmig aufragenden Eruptivgestein von dunkelgraugrüner Färbung, die oft einen Stich in's Bläuliche zeigt. Das Gefüge ist äusserst feinkrystallinisch, fast aphanitisch und nur selten gewahrt man ein makroskopisch erkennbares, kleines, phorphyrartig eingesprengtes, schwarzes Kryställchen. Härte des Feldspaths, flachmuscheliger Bruch, leichte Schmelzbarkeit dünner Splitter zu einem grünlichen Glase sind charakteristische Eigenthümlichkeiten.

Die bedeutende Cohärenz der einzelnen Theilchen beschränkt den Einfluss der Atmosphärilien auf das feste Gestein, welches wir daher aus dem umgebenden, leichter verwitternden Glimmerporphyrit beträchtlich hervorragen sehen. Ein Brausen beim Betupfen mit Salzsäure ist an vielen Stellen deutlich wahrzunehmen. Längere Behandlung mit Salzsäure bleicht die Gesteinsfarbe und Königswasser vermag 27,76 % aufzulösen. — Eine von Herrn Dr. Scheibe im hiesigen Universitätslaboratorium ausgeführte Analyse ergab:

Kieselsäure	51,81
Thonerde	20,12
Eisenoxyd	6,45
Eisenoxydul	1,32
Manganoxydul	Sp.
Kalk	3,52
Magnesia	2,16
Kali	2,92
Natron	6,66
Wasser	4,43
	99,39
Spec. Gew.	2,730

Diese Analyse stimmt ziemlich gut mit den von Zirkel (Lehrb. der Petrogr. II. 67) aufgeführten Analysen der Melaphyre (Spilite) von Chapeau in der Gemeinde Champoleon der Hochalpen überein. Auch Roth führt recht ähnlich zusammengesetzte Gesteine bei den Melaphyren Tyrols, der

Rheinprovinz und anderer Gegenden auf (cf. Gesteinsanalysen p. 28 u. Beiträge z. Petrogr. d. Plutonischen Gesteine 1869. LXXVIII, 1879. XLVIII.).

Vergegenwärtigen wir uns vor dem Versuch einer Deutung dieser Analyse das mikroskopische Bild des Dünnschliffs:

Wir sehen 1) Feldspath in schmalen leistenförmigen Krystallen mit polysynthetischer Zwillingsstreifung und in zahllosen Mikrolithen; 2) Augit; 3) ein grünliches Zersetzungsproduct, welches die ganze Masse durchziehend, neben 4) Magneteisen und dessen Zersetzungsproducten dem Gestein seine Färbung verleiht.

Demnach weist uns der auffallend hohe Gehalt der Analyse an Alkalien zunächst auf einen sehr natronreichen Feldspath, also Oligoklas. Bei dieser Annahme bleibt noch ein beträchtlicher Ueberschuss an Alkalien, der demnach auf das grüne seladonitartige Zersetzungsprodukt entfällt. — Man erkennt recht deutlich gerade beim Versuche der Deutung dieser Analyse, wie wichtig es ist, die Natur gewisser grünlicher Zersetzungsprodukte näher zu präcisiren. Es ist eben für eine solche Deutung von beträchtlichem Belang, ob wir es bei einem solchen Zersetzungsprodukt mit einem alkalifreien chloritischen Mineral oder einem an diesem Bestandtheil reichen, seladonitartigen Silicat zu thun haben. —

Neben den erwähnten Gemengtheilen ist spärlich Augit in mannigfaltig polygonalen, oft 8-seitigen Durchschnitten im Schliff zu erkennen. Einzelne Krystalle zeigen noch lebhafte chromatische Polarisation und starke Doppelbrechung. Andere zerrissene Individuen sind reich an Einschlüssen und Umwandlungserscheinungen, deren Endresultat das erwähnte seladonitartige Mineral ist. Reichliches Auftreten von Magneteisen, dahingegen gänzliches Fehlen von Quarz und grosse Seltenheit des Glimmers, von dem ich nur wenige Blättchen gesehen habe, sind für das Gestein charakteristisch.

Typische Fluidalstructur kann nicht selten u. d. M. wahrgenommen werden.

Das dunkle Gestein nimmt mit fortschreitender Verwitterung erst eine graugrünliche, dann eine gelbgrüne Färbung an. Mit der Zersetzung ist die Bildung von Carbonaten verbunden, die in den Klüften des verwitternden Gesteins sich anhäufen.

Eng mit dem massigen Gestein verbunden finden sich gelbgrüne, sandige Tuffe, deren Zusammensetzung derjenigen des beschriebenen Vorkommens sehr nahe steht. Man vermisst in denselben nur den Augit; da sich jedoch gleichzeitig die relative Menge des seladonitartigen Minerals beträchtlich vermehrt, so ist der Schluss, der Augit sei völlig zersetzt, wohl gerechtfertigt.

Bei der Wahl eines Namens für das beschriebene Gestein geräth man in eine gewisse Verlegenheit. Analyse und mikroskopische Beschaffenheit verweisen dasselbe zu den Melaphyren im älteren Sinne. Nach Structur und Zusammensetzung weicht das Gestein jedoch von den meisten gegenwärtig als typische Melaphyre angesprochenen Vorkommnissen Thüringens, des Harzes und Schlesiens ab. Die sonst so verbreitete amygdaloidische Textur scheint dem Eruptivgestein der rothen Mühle fremd zu sein. Dieser Umstand verbunden mit dem Mangel an Olivin, Apatit und Glimmer, ferner die aphanitische Beschaffenheit und das Vorhandensein einer nicht entglasten Grundmasse unterscheiden dasselbe deutlich sowohl von den Melaphyren Niederschlesiens (cf. Coleman, The Melaphyres of Lower Silesia), als auch von den gleichbenannten Ilfelder Vorkommnissen, und von den durch Friedrich und Wolff beschriebenen Gesteinen der Umgebung des Inselsberges resp. von Klein-Schmalkalden. Selbst von dem typischen Gestein vom Schneidermüllerskopf, welches unter allen Thüringischen Vorkommnissen am längsten den Namen Melaphyr behauptet hat, zeigt es beträchtliche Verschiedenheiten.

Am nächsten scheint das Gestein gewissen Diabasaphaniten zu stehen, wenngleich man nicht gewöhnt ist, diesen Namen auf Gesteine der Carbonformation anzuwenden. —

C. Gruppe der carbonischen Sedimentgesteine.

1) Conglomerate des Rothliegenden.

Entsprechend der Verschiedenheit der Gesteine, denen die Gewässer das Material zur Bildung dieser psephitischen, polygenen Bildung entnahmen, entstanden Conglomeratbänke, die nach dem Vorwalten dieses oder jenes Bestandtheils hier als Porphyrit- dort als Thonschiefer- etc. Conglomerate bezeichnet werden können. Kanten und Ecken der klastischen Gesteinselemente wurden meist bei der Bildung abgerundet, die Flächen oft geglättet. Im auffallenden Gegensatz hierzu steht das besonders am Irmelsberg beobachtete Vorkommen von Porphyrit-Geschieben, welche die ursprüngliche Form so ausgezeichnet bewahrt haben, dass sie durchaus frischen Trümmern gleichen. — Das Bindemittel, welches meist stark zurücktritt, ist in der Regel ein thoniges, stark eisenschüssiges, seltener ein kieseliges. Zerbrochene Gerölle, deren Theile gegen einander verschoben, dann wieder verkittet worden sind, wurden mehrfach, so namentlich am Ostabhang des Irmelsbergs, beobachtet. —

Um die relativen Mengen der das Conglomerat zusammensetzenden Materialien zu ermitteln, und um gleichzeitig ein Maass für die Veränderlichkeit der Zusammensetzung zu haben, wurden des öfteren an verschiedenen Aufschlusspunkten ein und derselben Schicht je 400 Bruchstücke gesammelt und ausgezählt. Das Resultat war, wie vorauszusehen, ein ausserordentlich schwankendes. Eine Bank des liegenden Conglomerats enthielt südlich vom Irmelsberg 23% Quarzite, 69% Schiefer und 8% Porpyrite, während die Zahl der letzteren in derselben Schicht an der Nordostseite des Irmelsberges bereits auf 36% gestiegen war. Geringere Schwankungen in der Zusammensetzung zeigten die Schichten des hangenderen Conglomerats am Brümäusel. Hier nehmen die Bänke bisweilen eine kleinstückige Beschaffenheit an und umschliessen dünne Lagen von arkoseartigem Sandstein, wie sie z. B. in dem alten Erzschacht des Brümäusel anstehen.

2) Kohlenführendes Rothliegendes.

Unter dieser Bezeichnung fassen wir die das grobe Conglomerat überlagernden psephitischen und pelitischen Schichten zusammen. Sie bestehen von unten nach oben aufgezählt aus: feinkörnigen, grüngelben Sandsteinen (ca. 6 m mächtig), grüngrauen und schwärzlichen Schieferthonen (ca. 2 m), einem Kohlenflötz (ca. 1 m), schwarzen, von den dortigen Bergleuten als Dachschwellen, Kräuterschiefer und Muschelschiefer unterschiedenen Schieferthonen (ca. 10 m), einem zweiten Kohlenflötz (ca. 0,2 m), schwarzen Schieferthonen (ca. 2 m), röthlichem oder grau gefärbten Conglomerat (ca. 1 m), grauen, bisweilen schwärzlichen, wechselnd fein- und grobkörnigen Sandsteinen mit untergeordneten Lagen von Schieferthon.

Im Liegenden des Flötzes pflegen die Sandsteine von feinerem Korn zu sein als im Hangenden. Das vielfach eisenschüssige bisweilen auch kohlige und dann schwarzgefärbte Bindemittel umhüllt noch ziemlich scharfkantige Bruchstückchen von Quarz. Bei Oberwind werden dieselben Schichten arkoseartig, glimmerführend und dünnbankig; gleichzeitig weicht die blassgraue Färbung einer röthlichen. — Das Kohlenflötz selbst wird durch ein Bergemittel von wechselnder Mächtigkeit (durchschnittlich 0,3 m) in 2 nahezu gleichstarke Bänke zertheilt. Die Kohle der unteren ist von mulmig-erdiger Beschaffenheit, ausserordentlich mild, von mattem Schimmer, leicht entzündlich und backend, während diejenige der hangenden Bank einer mageren Sinterkohle ähnelt. Lebhafter Glanz, bedeutende Sprödigkeit und damit in Zusammenhang stehend eine starke Zerklüftung sind dieser Kohle eigenthümlich. Auf den Schluchten und Klüften hat sich Kalkspath in papierdünnen Lagen abgesetzt, ganz ähnlich, wie man dies u. a. aus dem Saarbrücker Kohlenrevier (Grube Gerhardt, Beustflötz) kennt. — Das Dach wird von einer 1 Fuss dicken Lage eines ungemein festen Schieferthons, den sogen. Schwellen [nicht „Schwall"], gebildet. Durch Verwitterung umziehen sich dieselben mit einem hellbraunen Häutchen von kohlensaurem Eisenoxydul. Schwefelkies in kleinen Knollen und Anflügen findet sich durch den ganzen Schieferthon ver-

breitet ausserordentlich häufig und verschuldet die schnelle Zerstörung des an der Luft liegenden Gesteins. Bleiglanz fand ich nur einmal.

Die Conglomeratbank des Hangenden hat dieselbe Zusammensetzung wie das oben beschriebene liegendste Glied der Mulde, zeigt jedoch im Allgemeinen weniger grosse Geschiebe als jenes.

Durch das Zurücktreten des Bindemittels und die dünnbankige Beschaffenheit widerstehen die grobkörnigen hangenden Sandsteine der Verwitterung nicht lange. Zu Gruss zerfallend überdecken sie die ganze Oberfläche der Kohlenmulde und erschweren die Verfolgung der einzelnen Schichten nach Streichen und Fallen. —

II. Abtheilung.

Beobachtungen über Verbreitung, Lagerungsverhältnisse und organische Einschlüsse der betrachteten Gesteine.

A. Cambrisch-phyllitische Schieferreihe.

Es kann nicht meine Absicht sein nach den genauen und eingehenden Schilderungen, welche H. Loretz auf Grund mehrjähriger Beobachtungen und Forschungen über die Lagerungsverhältnisse der gesammten Thüringischen Schieferreihe gegeben hat, ausführlicher auf die Besprechung der gleichen Verhältnisse einzugehen. Wenige Worte über die besonderen Verhältnisse des westlichen auf beiliegender Karte dargestellten Grenzterritoriums werden genügen. — Das Hauptstreichen der Schieferstraten in dem behandelten Grenzgebiet ist von S.W. nach N.O. gerichtet, das allgemeine Einfallen ein steil nordwestliches. Im Einzelnen wechselt das letztere ganz besonders in der Zone der phyllitischen Schiefer. Die kleinen im Handstück sichtbaren Biegungen und Fältelungen geben das getreue Abbild des Aufbaues im Grossen. Je weiter man sich von den liegenden Schichten entfernt, um so mehr nimmt der enggefaltete, gestauchte Bau ab, und weicht mit der Annäherung an die echt cambrischen Schiefern einer ebenen Schichtung. In

demselben Maasse gewinnen Transversalschieferung und Parallelklüftelung an Verbreitung.

Die sämmtlichen als abnormale Glieder der Schieferreihe bezeichneten Bildungen haben gleiches Streichen mit dem Schiefer. Sie besitzen das Aussehen dickbauchiger Linsen oder nach kurzer Erstreckung sich auskeilender Flötze.

Der wohl allenthalben vorhandene allmälige Uebergang der Einlagerungen in die Beschaffenheit des umgebenden Schiefers ist mangelnder Aufschlüsse wegen nicht immer deutlich zu verfolgen. Die Phyllitgneisseinlagerung am trigonometrischen Signal bei Hinterod zeigt besonders deutlich diese Verknüpfung mit den „halbkrystallinischen" Schiefern der Mittelzone. Gneissartige Lagen wechseln an der nördlichen Peripherie der Einlagerung mit dünnen Schichten mehr oder minder klastischer Schiefer. Letztere nehmen gegen die Mitte zu mehr und mehr ab und weichen schliesslich ganz dem grobflaserigen Gneiss.

Kleineren, den besprochenen Vorkommen ähnlichen Einlagerungen granitischer und gneissartiger Gesteine begegnet man hin und wieder im Bereiche der Mittelzone. So tritt z. B. am südlichen Hange des von Waffenrod abwärts führenden Thales an der Waldgrenze eine linsenförmige Einlagerung eines grobkrystallinischen, granitischen Gesteins zu Tage.

Auch bei den amphibolitischen Einlagerungen fehlen die Uebergangszonen gegen den Schiefer nicht, doch erschwert die leichte Zerstörbarkeit derselben durch die Atmosphärilien das Auffinden frischen Materials und das Verfolgen der allmäligen Uebergänge. Im Gegensatz hierzu erlangen die festen Kernpartien dieser Einlagerungen sogar einen gewissen Einfluss auf die Reliefformen des Bodens. Riffartig ragen grosse Blöcke, der Verwitterung und Erosion trotzend aus dem Boden hervor, übersäen das Gehänge mit grossen Blöcken und machen das Land für den Feldbau untauglich. Die Anwohner bezeichnen passend das Verbreitungsgebiet dieses Gesteins bei Waffenrod, welches nur als Weideland spärlichen Ertrag liefert, als „wilde Mark". — Auch im Lauterbachthale tritt Amphibolit am

südlichen Hange, wenig oberhalb der Einmündung des Höllenbaches riffartig zu Tage. Grössere Felsblöcke dieses ausserordentlich festen, aphanitischen Amphibolits, welche im Wiesengrunde des Lauterbachthales zerstreut liegen, erschweren, da Schichtung nirgends zu erkennen ist, die Unterscheidung zwischen anstehendem und angerolltem Gestein. — Zahlreiche Einlagerungen eines ziemlich grobkörnigen Amphibolits durchziehen den Südabhang des Biberthales unfern der Schnetter Schneidemühle.

Ungleich schwieriger ist die Verfolgung und Abgrenzung der porphyroidischen Einlagerungen. Feldcultur und Waldbedeckung haben sich vereint, um die Grenzen gegen den Schiefer und die etwa vorhandenen Uebergänge in denselben zu verwischen. Nur selten bietet sich ein erträglicher Aufschluss. Auf der Höhe des Ziegenrücks bei Schnett bemühten sich die Bauern die massenhaft herumliegenden, die Pflugschaar hemmenden Phorphyroidbruchstücke zu grossen Haufen zusammenzutragen. Nur aus der relativen Menge, Grösse und dem wechselnden Abstand dieser Halden ist ein Schluss auf die Verbreitung des Gesteins zu ziehen. Um die muthmassliche Verbreitung auf der Karte überhaupt sichtbar zu machen, mussten diese Einlagerungen übertrieben gross gezeichnet werden. Uebergänge dieses nur durch seine Schichtung von einem echten Quarzporphyr zu unterscheidenden Materials in den umgebenden phyllitischen Schiefer konnten leider nicht aufgefunden werden. — Bessere Aufschlüsse bietet das porphyroidische Gestein, welchem man etwa 300 Schritt nördlich von Waffenrod unfern der Isohypse von 1800′ am Kreuzungspunkte zweier Feldwege begegnet. Rollstücke einer zweiten Einlagerung des gleichen Gesteins trifft man von Ehrhardts Mühle zum Blassenberge aufsteigend. Die Verbreitung derselben erlaubt die Feststellung der muthmasslichen Grenzen gegen den umgebenden Schiefer.

Ueber die Bildungsvorgänge der abnormalen Glieder der Schieferreihe sei hier nur kurz Folgendes bemerkt:

Man kann versucht sein die Bildung der ausserordentlich wechselnden Gesteine auf eine Regionalmetamorphose zurückzuführen. Es ist unverkennbar, dass mancherlei

Analogien zwischen der Ausbildung unserer Schieferschichten mit Ablagerungen von Gebieten bestehen, in denen die Annahme eines solchen Bildungsvorganges als begründet erscheint. Eine Nöthigung zu solcher Annahme besteht in unserem Falle meines Erachtens nicht. Die Möglichkeit der Entstehung der Phyllite und Urthonschiefer aus älteren Gesteinen etwa von der Zusammensetzung eines Gneisses vorausgesetzt, erklärt sich die Bildung der petrographisch verschiedenen Glieder auf ungezwungene Weise durch Ausscheidung aus einem amorphen oder z. Th. klastischen Produkte des ursprünglichen Gesteins durch den Prozess der Krystallisation oder krystallinischen Umbildung aus Lösungen und Niederschlägen die zeitlich, entsprechend der Verschiedenheit des zugrundeliegenden Bildungsmaterials und der äusseren Verhältnisse verschieden sein mussten. Für die Annahme einer derartigen Diagenese sprechen: die Wiederholung gleicher oder ähnlicher Gesteinsmodificationen, insbesondere der quarzitischen, halbkrystallinischen und mehr erdigen Thonschiefer in verschiedenen Zonen und Horizonten, ferner ganz besonders das Vorkommen nesterartiger, Feldspath führender Ausscheidungen in dünnen Lagen zwischen sogenannten normalen Gliedern und die dabei hervortretenden Texturverhältnisse des benachbarten sich völlig accomodirenden Schiefers, endlich die Fältelungen der Phyllite und Halbphyllite dort wo grössere Quarzlinsen sich ausscheiden verbunden mit der häufigen Erscheinung, dass phyllitische Häutchen dieselben völlig umkleiden. Solche jedenfalls ursprüngliche Texturerscheinungen dürften der Erklärung durch Metamorphose ernste Schwierigkeiten bereiten.

B. Mulde des Rothliegenden.

Das beschriebene Schiefergebiet ist nach seiner Ablagerung unzweifelhaft lange Zeit Festland gewesen. Die Reliefformen desselben prägten sich daher deutlich aus, und so entstand die vielfach unebene Unterlage für die in der Carbonzeit sich ergiessenden eruptiven Massen und die nach erfolgter Senkung des Schieferterrains zur Ablagerung gelangenden Sedimente. An geschützten, wenig tiefen Buchten

des Meeres fand eine üppige Vegetation die für ihre Entwicklung günstigen Bedingungen und lieferte das Material zur Bildung von Steinkohlenablagerungen.

1) Eruptivgesteine carbonischen[1]) Alters.

In die Zeit des Carbon und wohl besonders in die letzte Entwickelungsperiode desselben, das Rothliegende, fallen vor Ablagerung der Conglomerate zahlreiche Eruptionen porphyrischer und verwandter Gesteine. Bald durchbrechen dieselben gangförmig den Schiefer, bald überfliessen sie denselben gleich Lavaströmen sich deckenartig verbreitend und umsäumen das älteste Eruptivgestein unserer Gegend, das schwarze melaphyrartige Gestein der rothen Mühle. Riffartig ragt die stockförmige Masse dieses Gesteins in zwei oberflächlich getrennten Partien aus dem umgebenden Glimmerporphyrit hervor. Der kleinere Theil erreicht die Biber wenige Schritte oberhalb der rothen Mühle. Den Zwischenraum erfüllt der Glimmerporphyrit, welcher an das bereits erstarrte Gestein anstossend eine breccienartige Schlackenkruste bildete. Feinkörnige Tuffe lagern dem Stock an der Südseite an; sie sind geschichtet und enthalten kohlige Reste von Cordaites-artigen Pflanzen.

Leider lassen mangelhafte Aufschlüsse und die Art der Verbreitung nicht zu eine relative Altersbestimmung zwischen den übrigen Eruptivgesteinen vorzunehmen. Insbesondere fehlen alle Anhaltspunkte, aus denen man auf die Aufeinanderfolge der deckenartig verbreiteten Ergüsse schliessen könnte. — Bezüglich der Verbreitung der gangförmig auftretenden Eruptivgesteine werden wenige Worte zur Erläuterung des Kartenbildes genügen. Das Hauptverbreitungsgebiet des Quarzporphyrganges liegt auf der nördlich angrenzenden Section Masserberg; nur die südlichste Endigung fällt noch in die nordwestlichste Ecke unserer Karte.

---

1) Ich folge in dieser Bezeichnung der sich mehr und mehr einbürgernden Auffassung meines verehrten Lehrers des Herrn Professor von Fritsch, nach welcher das Rothliegende als Unterabtheilung zur Carbonformation und nicht zur Dyas gehört.

Hier erreicht der Gang beinahe die ca. 1525′ hohe Kuppe westlich über Engenstein. Auf dem stark bewaldeten, steil gegen die Schleuse abfallenden Hange ragen hier und da unbedeutende Kuppen aus dem Waldboden hervor und gestatten die Bestimmung des Streichens in hora 23,5 W. Am Fusse des Hanges thut sich der Gang auf, theilt sich in 2 Trümer, und nähert sich beträchtlich der Begrenzungsspalte gegen den Buntsandstein. Weiter nördlich durchsetzt er quer das Bett der Schleuse in einer Mächtigkeit von ca. 9 m. Der Bach bildet hier, wegen der grösseren Widerstandsfähigkeit des Ganggesteines im Vergleich mit der des Nebengesteines, eine Stromschnelle. Am rechten Schleuseufer steht der Quarzporphyr durch Strassenbau gut entblösst zwischen stark zersetztem Schiefer an.

Ein zweites gangförmiges Vorkommen im Schiefergebiet finden wir im Crocker Gemeindewald. Die vor etlichen Jahren angelegte Fahrstrasse von Eisfeld nach Hinterrod hat auf der Höhe zwischen Crock und Hirschendorf die Lagerungsverhältnisse dieses auf eine Erstreckung von etwa 3500 Schritt verfolgbaren Ganges von quarzfreiem Orthoklasporphyr deutlich aufgeschlossen. Steigt man in nordöstlicher Richtung von Crock bis etwa zur Horizontale von 1525′ aufwärts, so begegnet man dem ersten Aufschlusspunkte in der Hohle eines den Crocker Gemeindewald durchlaufenden Fahrweges. Hier ist der Gang deutlich in 2 Trümer zertheilt, die sich jedoch bald wieder zu vereinigen scheinen. Der weitere Verlauf etwa in hora 16 O. ist im dichten Walde oft nur durch spärliche Rollstücke angedeutet, während die meisten in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Wegeeinschnitte und Bachläufe deutliche Aufschlüsse geben, und so die Verfolgung bis über die südliche Kuppe des Eggersberges hinaus gestatten. Das äusserste nördliche Gangende ist unweit des Wenigenbaches aufzusuchen. Der nahezu saiger einfallende Gang ist von wechselnder Mächtigkeit. Die grösste oberflächliche Breitenausdehnung scheint im Bachthale zwischen Hinterrod und Hirschendorf zu liegen, wo zahllose Bruchstücke durch die erodirende Thätigkeit des Wassers losgelöst, thalabwärts geführt werden.

Endlich ist noch eines sehr unbedeutenden Glimmerporphyritganges Erwähnung zu thun, welcher nördlich von Waffenrod in dem vom Schulhause nach der Höhe führenden Wege, wenige Schritte ehe man die besprochene porphyroidische Einlagerung erreicht, ansteht. Da derselbe nur auf wenige Meter streichend verfolgt werden konnte, so musste seine Einzeichnung in die Karte manirirt erfolgen. Das am Ausgehenden allerdings stark zersetzte Ganggestein scheint mit dem deckenartig ausgebreiteten Glimmerporphyrit bei Oberwind identisch zu sein. —

Deckenartig über dem Schiefer ausgebreitet umsäumt quarzfreier Orthoklasporphyr in schmalen Zügen das Conglomerat nördlich und südlich von Merbelsrod, erreicht bei Engenstein eine bedeutendere Breite und tritt endlich in einer kleinen Kuppe hinter der Schule von Biberschlag abermals zu Tage. Wie schon erwähnt wechselt der petrographische Habitus des Gesteins ausserordentlich. Stellenweise nimmt dasselbe durch lagenweise Anreicherung mit Kieselsäure eine den Bandporphyren von Kleinschmalkalden, Tabarz und Asbach ähnliche Structur an.

Die bedeutendste oberflächliche Verbreitung unter den Eruptivgesteinen besitzt der deckenartig über dem Schiefer ausgebreitete, das schwarze stockförmige Eruptivgestein der rothen Mühle mantelförmig umgebende Glimmerporphyrit. Ein Theil desselben wurde durch Erosion abgetrennt und bildet nun eine dem Schiefer aufruhende birnförmige Scholle auf der Höhe östlich von Biberschlag. Die Ueberlagerung durch Conglomerat ist besonders gut etwa 30 Schritte unterhalb Richters Mühle am steilen, linken Biberufer aufgeschlossen. Die Grenzen des Glimmerporphyrits sind bei der meist dichten Waldbedeckung schwierig aufzufinden. —

Eine ausserordentlich interessante Erscheinung bietet das Gestein an der südwestlichen Grenze seiner Verbreitung, die durch den Weg von Oberwind nach der rothen Mühle gut aufgeschlossen ist. Hat man von ersterem Orte kommend die Höhe etwa um 20m überschritten, so gewahrt man das Ende des Glimmerporphyrit-Ergusses zur rechten Hand des Weges und in dem Graben längs desselben. Eine vielfach zerborstene und zersetzte Erstarrungskruste des Glimmerpor-

phyrits umgiebt selbst hellgrün oder gelbgrün gefärbt die dort noch dunkelbraune frische Masse des Gesteins. In die Spalten, welche durch Abkühlung des glühenden Stromes entstanden, ist staubartiges Material gefallen und später verkittet worden.

2) Carbonische Sedimente.

a. Liegendes Conglomerat.

Im Norden bei Engenstein beginnend setzt das Conglomerat östlich von der Biber, westlich von der Grenzspalte und den auf geringe Erstreckung hervortretenden Porphyren begrenzt die Höhe bei Merbelsrod (1645') und den Brümäusel 1696') zusammen. Ob dasselbe identisch ist mit den Conglomeratbildungen, welche von der Oberwinder Höhe beginnend beiderseits die Mulde des kohlenführenden Rothliegenden einsäumen, konnte mangelhafter Aufschlüsse halber nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Nach dem Verhalten des Flötzes und der Art, wie sich die kohlenführenden Schichten gegen Norden ausbreiten, kann es den Anschein gewinnen, als ob die Conglomeratschichten des Brümäusels sich z. Th. im Hangenden des Flötzes befinden.

Die Reliefformen der Conglomeratschichten gewinnen einen beträchtlichen Einfluss auf den landschaftlichen Charakter der Gegend. Die Merbelsroder Höhe, der mächtige Kegel des Brümäusel, der Wachberg und die weithin sichtbare Warte des Irmelsberges, wo altheidnischer Cultus lange gepflegt wurde, bilden die äusserste Reihe bedeutenderer Erhebungen gegen das aus triadischen Gliedern zusammengesetzte Vorland und deuten so topographisch die westliche Grenze des Thüringer Waldes an. Die Erosionsthäler der Biber, Weissa und Brünne sind im Gebiet des Conglomerats oft von steilen, mauerartig aufsteigenden Wänden begrenzt (z. B. bei Engenstein), während sie nach Eintritt in andere Gebirgsglieder einen völlig anderen Charakter annehmen.

Unebenheiten der Unterlage, welche durch das Conglomerat ausgefüllt sind, verursachen eine sehr wechselnde Mächtigkeit dieser Strandbildung. Im Allgemeinen zeigen die Conglomeratschichten ein schwaches Einfallen und bilden

eine ziemlich regelmässige, ellipsenförmige Mulde, mit einer von N.W. nach S.O. verlaufenden Hauptaxe, deren westlicher Flügel durch die Grenzspalten abgeschnitten, in die Tiefe gesunken ist. Nur am Brümäusel und Wachberge sind die Schichten steil aufgerichtet, ja an letzterem Orte stehen sie seiger oder sind schwach überkippt. — Da wo die Conglomeratbänke am Brümäusel ihr stärkstes Einfallen von 51° nach OSO zeigen, werden dieselben erzführend. Noch vor wenigen Dezennien ging hier Bergbau auf Kupfererze um. Die Reste desselben sind noch deutlich zu sehen, wenngleich nicht mehr befahrbar. Steigt man am Südabhang des Berges in den zusammengebrochenen Schacht nieder, so kann man an den durchteuften Schichten des Conglomerats vielfach spiegelnde Rutschflächen bemerken, welche die gewaltsame Aufrichtung der Schichten bekunden. Das Conglomerat ist hier hauptsächlich aus grösseren, abgerundeten Brocken eines dunkelrothen Porphyrits zusammengesetzt, welche vorwiegend die Träger des Gehalts an geschwefelten Erzen gewesen zu sein scheinen. Auf den glatten Flächen des Schiefercäments sind Malachit und Kupferlasur in dünnen Blättchen abgelagert. Den kohlensäurehaltigen Wassern bot die starke Aufrichtung der Schichten einen bequemen Zugang zur Tiefe. Die Annahme, dass die kohlensauren Salze aus den Porphyritbrocken ausgelaugt seien, wird unterstützt durch die Beobachtung, dass diese Bruchstücke regelmässig um einen lichtrothen Kern eine dicke, braunrothe Verwitterungszone zeigen, eine Erscheinung, die sonst im Conglomerat nirgends bemerkt wurde. Der Bergbau kam zum Erliegen, weil der Verkauf der geringwerthigen Erze die Betriebskosten nicht zu decken vermochte. — Einige Pingen am Ostabhang des Irmelsberges deuten auch hier auf einen geringen, ehedem ausgebeuteten Erzgehalt dieser Schichten.

Die Grenzen der Verbreitung des Conglomerats gegen das Liegende sind stellenweise sehr schwer zu fixiren. Die Schwierigkeit wird hervorgerufen, nicht sowohl durch die oft äusserst dichte Waldbedeckung, als namentlich durch die ausserordentlich wechselnde Zusammensetzung des Conglomerats, welches sein Material oft fast ausschliesslich

einem einzigen Gestein der näheren Umgebung entnommen hat. Liegen nur Rollstücke vor, so lässt sich eine genaue Grenze zwischen zertrümmertem, breccienartig verkittetem und ursprünglichem etwa dem Schiefer oder einem Eruptivgestein zugehörenden Gestein nur mit der äussersten Vorsicht ziehen. Auch das sonst brauchbare Kriterium der Unterscheidung beider, dass nämlich das Material des Conglomerats abgerollte Bruchstücke, anstehender Porphyr hingegen scharfkantige an die Oberfläche treten lässt, wird schwankend, wo die das Conglomerat zusammensetzenden Bruchstücke der unmittelbaren Nachbarschaft entnommen, wegen des oft sehr geringen Weges, den sie zurückgelegt, noch scharfkantig erscheinen.

So würde ich z. B. geneigt gewesen sein, die Höhe nördlich von Waffenrod als quarzfreien Orthoklasporphyr zu kartiren, hätte ich nicht u. A. in einem Hohlwege, welcher in nördlicher Richtung aus Merbelsrod hinaufwärts führt, die anstehenden Conglomeratschichten aus scharfkantigen Bruckstücken des Porphyrs zusammengesetzt gesehen.

Auf der beiliegenden Karte ist beim Orte Merbelsrod ein dreieckiges Schieferstück angegeben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe eine zum Rothliegenden gehörige, von der gewöhnlichen Ausbildung etwas abweichende Thonschieferbreccie ist. Dasselbe gilt von dem südlichsten Schieferzwickel, welcher sich vom Irmelsberg bis zum Crocker Gemeindewald zieht. Es ist möglich, dass das sonst conglomeratische, untere Rothliegende hier aus z. Th. hausgrossen Schieferbruchstücken besteht, eine Erscheinung, die auch sonst an der nordwestlichen Fortsetzung der Grenzspalte im Rothliegenden beobachtet worden ist.

b. Kohlenführendes Rothliegendes.

Der unter diesem Namen zusammengefasste Schichtencomplex bildet eine deutliche Mulde, deren Gestalt verglichen mit jener der liegenden Schichten schmäler ellipsenförmig erscheint. Allenthalben wird sie von liegendem Conglomerat umsäumt bis auf den Südrand, wo die Grenzspalte einen nur unbedeutenden Streifen von ihr abschneidend die kohlenführenden Schichten neben den mittleren

Buntsandstein rückt. Durch die Aufschlüsse des Bergbaues sind nur die Lagerungsverhältnisse der östlichen Hälfte gut bekannt. Fast gänzlicher Mangel an Aufschlusspunkten anstehenden Gesteins erschwert die Deutung der Lagerungsverhältnisse des westlichen Muldentheils. Bei Betrachtung des Kartenbildes muss der geradlinige Verlauf der Westgrenze, deren Fortsetzung die Gesteinsscheide zwischen Rothliegendem-Conglomerat und Glimmerporphyrit trifft, auffallen. Man könnte daher an das Vorhandensein einer Verwerfungsspalte denken, wenn die Feststellung dieser Westgrenze als eine absolut genaue bezeichnet werden könnte. Der petrographische Charakter einzelner Schichten des Kohlenrothliegenden nähert sich jedoch derart demjenigen des liegenderen Muldengliedes, dass beim Fehlen jeglichen anstehenden Gesteins, an dem Streichen und Einfallen hätte gemessen werden können, die angegebene Westgrenze nur nach Rollstücken eingetragen ist, und deshalb nur auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen kann.

Die Hoffnung, dass die Conglomeratschicht, welche dicht über dem Oberflötz liegt, als Leitbank für die Erkennung der Lagerungsverhältnisse des westlichen Muldentheiles werde dienen können, erfüllte sich leider nicht, da die petrographische Beschaffenheit derselben zu bedeutendem Wechsel unterworfen war.

Das Ausgehende des Kohlenflötzes ist auf dem Ostflügel zwar mühsam aber sicher zu verfolgen. Von Crock aus zum Irmelsberg aufsteigend findet man ungefähr westlich der Kirche die Halden des Bergbaues, der früher das hier steil aufgerichtete Ausgehende des Flötzes gewann. Von hier aus kann man das Ausgehende bis nördlich von Oberwind verfolgen. Bisweilen deutet eine schwärzliche Linie im Acker auf kürzere Erstreckung den Verlauf desselben an, häufiger muss man schürfen, um das verdrückte Ausgehende zu finden. In den Hohlwegen steht das Flötz deutlich an, bis man endlich nördlich von Oberwind die letzte Spur davon verliert. In der Westhälfte der Mulde gelang es nirgends, Ausgehendes zu finden. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass die Mulde, wenn überhaupt völlig erhalten, jedenfalls zwei ungleichwerthige Flügel

habe d. h. dass der Ostflügel schwach geneigt, der Westflügel stark aufgerichtet und verdrückt sei. Der Verlauf des oberen Theiles des Ostflügels ist durch die Grubenbauten gut bekannt. Je weiter die Mulde sich der südlichen Grenzspalte nähert, um so steiler sind die Schichten aufgerichtet und um so weniger bauwürdig ist das Flötz. Von SW nach NO, also quer gegen die Muldenaxe verlaufende Rücken verdrücken wiederholt das Flötz auf ca. 50 m im Streichen.

C. Petrefactenführung der Crocker Steinkohlenablagerung.

Von Gümbel und H. B. Geinitz[1]) sind folgende thierische Reste aus den Croker Schichten aufgeführt worden: Estheria rugosa Gümbel, Unio carbonarius Bronn, Unio tellinarius Goldf., U. Thuringensis Ludw., U. Goldfussianus de Koninck., (Unio crassidens), Anodonta compressa Ludwig, A. subparallela Portlock sp. (A. ovalis, A. phaseolina Gümbel).

Diesen fügt Richter (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXI. p. 341) Estheria nana Kon. und Ephemerites Rückerti Gein. (? v. Stockheim) bei. — Wenngleich ich eine recht beträchtliche Zahl dieser theils als „Anodonta", theils als „Unio" aufgeführten Anthracosien gesammelt habe, so scheint doch der Erhaltungszustand derselben keineswegs für eine specifische Bestimmung geeignet. Die dicken Schalen dieser Conchylien sind niemals erhalten, ihre Steinkerne meist zerdrückt. Ich sehe daher von einer näheren Besprechung derselben ab.

Ungleich wichtiger zur Alters-Bestimmung unserer Schichten sind die pflanzlichen Reste, deren Erhaltungszustand zum grössten Theil ein recht guter ist. Das Versteinerungsmaterial besteht oft aus Kalkspath oder Schwefelkies. — Es hat den Anschein, als ob die Verbreitung der einzelnen Pflanzen über das Kohlenbecken keine gleichmässige gewesen sei. Die Gewinnungsarbeiten am östlichen Ausgehenden fördern fast nur Alethopteris conferta, Aste-

1) Geinitz, Dyas II. p. 186.
Gümbel u. Geinitz, N. Jb. 1864. p. 646 ff.
Geinitz, Hartig u. Fleck, Die Steinkohlen Deutschlands etc. Bd. I. p. 107 ff.

rophyllites equisetiformis. Calamiten und Cordaiten, während der Betrieb im tieferen Muldentheile (Wasserhaltungsstollen) eine reichere Flora zum Vorschein bringt.

Ich führe zunächst die bisher in der Litteratur verzeichneten Funde auf.

Gümbel und Geinitz (a. a. O.) nennen: Walchia piniformis Schl., Cyatheites confertus Sternbg. sp., C. Candolleanus Brongn., Odontopteris obtusiloba Naum., Odontopteris sp. (mit runzeligen Blättchen), Annularia longifolia Brongn., Annularia sp., Calamites gigas Brongn., Cyclocarpon Ottonis Gutb. sp.

Diesen fügt Richter a. a. O. hinzu: Calamites cannaeformis Brongn., Neuropteris tenuifolia Sternbg., Cordaites Ottonis Gein., Psaronius sp.

Herr Professor Weiss, der die grosse Güte gehabt hat, mir seine dort mit Herrn Landesgeologen Loretz gesammelten Pflanzen zur Ansicht mitzutheilen, führt in einer Mittheilung über die Crocker Kohlenablagerung (Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 1881 Bd. XXXIII. p. 179) ausser den bereits nachgewiesenen Resten von Callipteris conferta, Pecopteris arborescens, Annularia longifolia, Walchia piniformis, Cordaites sp. noch folgende für Crock neue Funde auf: Callipteris latifrons Weiss, Callipteridium gigas Gein. sp. nec Gutb., Pecopteris orcopteridia, Pec. cf. arborescens, Stachannularia tuberculata, Calamites Suckowi, Sphenophyllum erosum, Sph. saxifragaefolium, Carpolithes membranaceus, Walchia filiciformis, Araucarioxylon.

Gleichzeitig machte ich auf das Auftreten verschiedenartiger Sphenophyllenreste und das damals noch selten beobachtete Zusammenvorkommen dieser Pflanze mit typischen Pflanzen des Rothliegenden (diese Zeitschr. 1881. p. 187. Protokoll der Sitzung vom 13. Januar) aufmerksam.

Die zahlreichen von mir bei Crock gesammelten Pflanzenreste gestatten mir heute die Mehrzahl der bisherigen Funde zu bestätigen, so dass nur eine sehr geringe Anzahl von Pflanzen übrig bleibt, die überhaupt nur einmal constatirt wäre. Unter diesen bleibt am zweifelhaftesten die von Richter aufgeführte Neuropteris tenuifolia, die auch am allerwenigsten zum Gesammtcharakter unserer Flora passt.

Ich stehe nicht an, es für wahrscheinlich zu halten, dass es sich bei dieser Angabe um eine Verwechselung mit der von Gümbel und Geinitz constatirten, auch mir allerdings nur in einem Exemplar vorliegenden, im Rothliegenden sonst verbreiteten Odondopteris, handelt. Auch die Richtersche Bestimmung von Calamites cannaeformis Brongn. erscheint mindestens zweifelhaft. Die übrigen Reste sollen im Anschluss an die von mir gesammelten Arten, welche die Crocker Flora wiederum um einige Formen vermehren, näher besprochen werden.

Calamariae.

Die Crocker Ablagerung erweist sich als an Calamarien ziemlich reich; besonders die Halde am Wasserhaltungsstollen und die alten Halden bei Oberwind lieferten zahlreiche mehr oder minder deutliche Reste von Calamites, Asterophyllites, Annularia und Stachannularia.

Calamites.

Calamites gigas Brongn. Dieser Calamit liegt mir in 4 Exemplaren vor, von denen eins als unterer Theil eines Stammes oder Astes aufzufassen sein dürfte, was Kürze und hornförmige Umbiegung der Stengelglieder anzudeuten scheinen.

Die Breite der Rippen des Steinkerns beträgt 3—5 mm. Fast immer ist die ursprüngliche Wölbung der Rippen durch Druck verloren gegangen. Die Rippen selbst sind theils in lanzettliche Spitzen ausgezogen, theils durch plötzlich aufgesetzte Spitzen verschmälert. Knötchen von Blattnarben sind nirgends erkennbar; dagegen zeigen 3 Exemplare je eine rundliche Ast- oder Wurzelnarbe, welche bei den breitrippigen Bruchstücken 11 mm Durchmesser erreicht.

Wo die Kohlenhaut erhalten ist, lässt sie auf eine glatte, mässig dicke Rinde schliessen.

Calamites cf. Suckowi Brongn.

An den typischen C. gigas reiht sich eine Form, die zwischen diesem und C. Suckowi steht und daher hier als C. cf. Suckowi aufgeführt werden soll. Die wenig variirende Länge der Glieder beträgt etwa 30 mm; dabei erreichen die Bruchstücke eine Breite von 90 mm. Die vorliegenden

Reste zeigen eine beträchtliche Verschiedenheit des äusseren Abdrucks verglichen mit dem inneren Hohldruck. Im Steinkern sind die Enden der flachgewölbten Rippen mit Knötchen geziert, welche durch ihre schmale, längliche Form (4 : 1 mm) von denen des typischen Suckowi entschieden abweichen. Im inneren Hohldruck werden die Rippen deutlicher und greifen mit scharfen Zuspitzungen (wie bei C. gigas) in einander. Im Gegensatz hierzu treffen im äusseren Abdruck die Rinnen zweier benachbarter Glieder fast durchgängig genau aufeinander und die zwischenliegenden Rippen erscheinen an den Internodien abgestumpft. Die beobachtete Maximalbreite der Rippen beträgt 3 mm.

Neben dieser Form scheint der echte Calamites Suckowi Brongn. nicht zu fehlen, doch an Häufigkeit hinter dem beschriebenen zurückzustehen.

Calamites varians Germ.

Ein plattgedrücktes Stämmchen von ca. 28 mm Durchmesser zeigt auf eine Länge von 10 cm 6 Glieder von wechselnder Länge. Der Steinkern ist an den Gliederungen deutlich eingeschnürt und mit gedrängten, gewölbten, bis 1 mm breiten, glatten Rippen versehen. Dieselben convergiren gegen drei wenig über der Gliederung stehende, quirlständige Astnarben. Diese letzteren wiederholen sich über den übrigen Gliederungen nicht. Dicht an der Gliederung unter den erwähnten rundlichen Astnarben scheint eine Blattnarbenreihe zu verlaufen, die sich allerdings nur sehr undeutlich noch einmal im drittnächsten Gliede zu wiederholen scheint. Jedoch fehlen hier die Astnarben. Die Art der Vertheilung der Blatt- und Astnarben scheint den vorliegenden Rest in den Kreis der Calamitinen zu verweisen.

Calamites cruciatus Brongn.

Der einzige vorliegende Rest, welcher auf 8 cm Länge fünf nahezu gleiche Glieder von ca. 5 cm Breite zeigt, ist dem von Gutbier (Verst. d. Rothl. i. Sachsen) auf Tf. 1 Fig. 4 abgebildeten Calamiten ziemlich ähnlich. Weiss hat (Foss. Flora) die auf dieser Tafel abgebildeten, als C. infractus bezeichneten Formen zum Typus des C. varians

gezogen und theils bei C. approximatus, theils bei cruciatus untergebracht. Die rundlichen Astnarben stehen in meinem Exemplar entfernt von einander, und wiederholen sich im Kreuz stehend in benachbarten Gliedern, so dass unter Berücksichtigung der übrigen Merkmale die Zugehörigkeit zu C. cruciatus ebenso sicher ist als die Verschiedenheit von C. approximatus und varians, bei denen die Stellung der Astnarben eine andere ist.

Poacites zeaeformis Schloth.

Einige abgefallene, lineale, verlängerte, zusammengewachsene Blattfragmente zeigen eine gute Uebereinstimmung mit denjenigen Resten, welche Schlotheim (Petrefactenkunde p. 416. Taf. XXIV. Fig. 1. 2.) unter obigem Namen von Manebach bekannt gemacht hat und von welchem Grand' Eury mit Unrecht behauptet, dass sie schlecht erhalten seien. Die Crocker Exemplare besitzen einen deutlichen, breiten Mittelnerv, an der Basis rundliche Eindrücke der Stammknötchen und dürfen daher wohl unbedenklich als scheidenförmige Calamitenblätter angesprochen werden. Prof. v. Fritsch hält diese Formen für nahe Verwandte der triadischen Schizoneura.

Annularia.

1. Annularia longifolia Brongn.

α) **Var. carinata Gutb.**

Gutbier, die Versteinerung d. Rothliegenden Tf. II. Fig. 4—7.
Geinitz, H. B., die Versteinerung der Steinkohlenformation Taf. XXX. Fig. 1. B.

Acht Exemplare dieser Gattung mit zusammen 37 Blattquirlen zeigen den Typus der Annularia carinata Gutb., wie ihn Sterzel neuerdings nach Exemplaren aus dem Rothliegenden von Reinsdorf und aus dem Karbon von Chemnitz von Neuem präcisirt hat. (cf. VII. Bericht der naturwissenschaftl. Ges. zu Chemnitz 1881 p. 232 ff.)

Die durchschnittliche Blattzahl im Quirl beträgt 19, die Blattlänge 21 mm, Zahlen, die den a. a. O. angegebenen ausserordentlich nahe kommen. Je nach dem Stand an der Pflanze schwankt die Länge der Internodien zwischen

10 und 26 mm. Die Form der Blättchen ist lineal, nach Basis und Spitze hin gleichmässig verschmälert. Die grösste Breite liegt somit nicht wie bei A. stellata Schloth. sp. im obersten Drittel, sondern etwa in der Mitte. Dabei berechtigt der theilweise gute Erhaltungszustand nicht zu der Annahme, dass die Blättchen durch Maceration gelitten haben. Der Mittelnerv ist stark, oft recht breit und scharf hervortretend. Stengelblättchen wurden nicht beobachtet.

β) Var. stellata Schloth sp.

Das Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Prof. Weiss verdanke, zeichnet sich von den vorbeschriebenen durch die beträchtlich geringere Schärfe des Mittelnerven, grössere Blattbreite im Verhältniss zur Länge und abweichende Blattform aus, indem hier die Blattbreite nicht nach Basis und Spitze gleichmässig, sondern gegen letztere hin plötzlich abnimmt. Es gewinnt somit das Ansehen von A. stellata Schloth. sp., wenngleich Länge und Zahl der Blättchen hinter den für stellata gewöhnlichen Maassen zurückbleibt.

2. Stachannularia tuberculata Stbg. sp.

Es liegen mir 4 Aehrenbruchstücke vor, welche sich nur durch Grösse und Erhaltungszustand unterscheiden. — An einem derselben von 43 mm Gesammtlänge, 4,5 mm Internodiallänge und einer nur wenig nach oben abnehmenden Axenbreite von 5 mm sind sämmtliche Deckblättchen ohne Hinterlassung von Narben abgefallen. Ebenso fehlt jede Andeutung der Sporangien. Die plattgedrückte Axe zeigt 7—8 kräftige Rippen auf einer Seite, zwischen denen hie und da feinere Streifung sichtbar wird. Fast genau in $^3/_5$ der Internodienhöhe schwellen die Rippen schwach an und tragen seitlich deutliche, dünne, stielförmige, schwach längsgestreifte, nach oben und unten schwach bogig in die Rippe verlaufende Fruchtträger.

Ein anderes Bruchstück von 77 mm Länge zeigt 4,5 bis 5,5 mm lange Aehrenglieder, deren Breite unten 3, in der Mitte 4, oben 2,5 mm beträgt. In der Gliederung schwillt die Axe nicht unbeträchtlich an. Die hier meist

erhaltenen Deckblättchen erreichen nie die Höhe des nächsten Axengliedes, hie und da sind sie abgefallen, an einer Stelle mit Hinterlassung einer rundlichen Narbe. Man zählt öfter 12 deutlich lanzettliche Blättchen im halben Quirl. Die unteren Sporangien wurden zu 3,5 und 3 mm in ihren grössten Dimensionen gemessen.

An allen Stücken, welche Reste von Sporangien zeigen, sind die unteren als schwach elliptische Durchschnitte zu sehen. Oberflächenstructur daher nicht mehr zu beobachten. Allgemein ist der Raum für das untere Sporangium etwas grösser, als der für das obere. Die Länge der stielförmigen Fruchtträger ist nicht mehr genau zu constatiren, da die feinen Spitzen abgebrochen sind. Rosendornförmige Träger sind an den vorliegenden Stücken nirgends mit Sicherheit zu erkennen.

Asterophyllites.

A. equisetiformis Schl. sp.

Reste dieser Pflanze sind bei Crock häufig, sie finden sich besonders schön und in durchaus typischen Exemplaren in den Muschelschiefern des Schmidtsgrubenschachtfeldes.

Filices.

Odontopteris.

Subgenus Xenopteris.

Odontopteris sp. mit Weissites-Fructification.

Filicites vesicularis Schlotheim, Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdr. p. 58 Taf. XIII. Fig. 26.

Odontopteris Schlotheimi Göppert, Gattungen foss. Pflanzen Liefg. 5—6 p. 28. Tf. 6.

Weissites vesicularis Göppert, Flora d. permischen Form p. 109.

Gümbel und Geinitz führen bereits von Crock O. obtusa und Odontopteris sp. mit runzeligen Blättchen auf. Richters Angabe von Neuropteris tenuifolia dürfte höchst wahrscheinlich auf einer Verwechselung mit Odontopteris beruhen, da bekanntlich die nicht segmentirten zungenförmigen Endfiederchen oder die verkürzten einfachen Fiedern zweiter Ordnung sehr neuropterisähnlich werden können.

Das einzige mir vorliegende Stück zeigt an der ziemlich starken Rhachis verkehrt eiförmig-rundliche, mit der ganzen Basis angewachsene, etwas zusammenhängende Fiederchen, deren Form sich auf's engste an diejenige der Odontopteris Schlotheimi anschliesst. Sämmtliche Fiederchen scheinen blasig angeschwollen gewesen zu sein. Bei der Petrificirung wurden sie dann zusammengedrückt, so dass sie jetzt mit concentrischen Runzeln bedeckt sind. Grand' Eury hält es nach seinen Untersuchungen für zweifelhaft, ob diese Anschwellungen als Fruchtbildung oder als krankhafte Deformation anzusehen seien (Mémoire s. la flore carbonifère etc. p. 112.), wogegen Göppert und auch nach ihm Weiss in seinen „Studien über Odontopteriden" (Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1870 p. 853) die gleiche Erscheinung für eine dem Subgenus Xenopteris eigene Modalität der Fruchtbildung erklären. Da Nervation nirgends erhalten ist, so ist die Unterscheidung von O. obtusa, deren Fiederchen allerdings meist eine mehr abgestutzte Gestalt zeigen, nicht mit Sicherheit möglich. Beim Vergleich des Crocker Exemplares mit den von Manebach stammenden Resten von O. Schlotheimi, welche das hiesige Museum bewahrt, sah ich, dass auch bei den letzteren durch das Auftreten der blasigen Anschwellung jede Spur von Nervation verloren geht. Man kann an den Manebacher Exemplaren von den an ein und derselben Rhachis aufsitzenden Fiederchen die einen bereits völlig deformirt sehen, während neben diesen solche mit völlig deutlicher Nervatur auftreten. Das Vorkommen der Weissites-Fructification an unserem Exemplar, welches von Dr. Franke aus Schleusingen auf der alten Halde bei Oberwind gefunden wurde, und sich gegenwärtig im hiesigen Mineralogischen Institut befindet, scheint immerhin auf eine nähere Verwandtschaft mit O. Schlotheimi als O. obtusa hinzudeuten. Bei dem Mangel an Fiederchen, welche Nervatur zeigen, bleibt allerdings eine gewisse Unsicherheit der Bestimmung bestehen, zumal wenn man sich die Aehnlichkeit vergegenwärtigt, welche die oberen Blättchen der Fiedern 2ter Ordnung von O. obtusa in der Form mit O. Schlotheimi zeigen. — Wäre es nicht auch möglich, dass sich bei Callipteris eine Weissites-artige Modalität der Fruchtbildung heraus-

stellte? Die Form unserer Fiederchen würde nicht gegen diese Vermuthung sprechen.

Subgenus Callipteris.

Callipteris conferta Sternberg sp.

Es sei daran erinnert, dass die Originale zu Gutbiers hierher gehörigen Abbildungen von Pecopteris gigantea Brongn. (Gutb. Verst. d. Rothl. in Sachsen Taf. VI Fig. 4 u. 5), wie aus der Tafelerklärung ersichtlich ist, von Crock stammen.

Hier kommt diese Pflanze ausserordentlich häufig und in den prächtigsten Exemplaren vor, die an Grösse und Schönheit selbst den von Lebach und aus Schlesien bekannt gewordenen (Göppert, Systema filicium foss. Taf. XL. nicht nachstehen. Auf der Grube zu Crock sah ich Wedel bis zu 0,8 m Länge, welche beim Ortsbetriebe des Wasserhaltungsstollens im Liegenden des Flötzes gewonnen waren. Ebenso häufig scheint die Pflanze auch im Hangenden des Flötzes zu sein. Namentlich die festen, thonsteinartigen Bänke des Hangenden, die „Dachschwellen" der dortigen Bergleute, sind fast immer mit dieser Pflanze geschmückt.

Wenige Beobachtungen über einige unbeträchtliche Abweichungen von der ausführlichen Beschreibung dieser ausserordentlich variirenden Art, wie sie Prof. Weiss in der Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden von Saarbrücken giebt, mögen hier Platz finden. Die zusammengedrückte Hauptspindel ist in den besten und grössten Exemplaren sehr breit, nicht glatt, sondern mit deutlichen Streifen und feinen punktförmigen Poren versehen, die auf ehemalige Behaarung deuten würden. Bezüglich der Verzweigung sei bemerkt, dass selbst bei 17 mm Breite der Rhachis die Fiedern noch am Rande entspringen, also noch nicht das von Göppert (foss. Farn. Taf. XL. Fig. 2.) dargestellte Bild liefern.

Folgende Varietäten konnten nach dem reichen mir zu Gebote stehenden Material bestimmt werden:

1. deminuta; 2. vulgaris; 3. lanceolata var. obliquata; 4. obliqua var. tenuis; 5. progressa var. sinuata; 6. (?) praelongata.

Von Fructificationen war leider nirgends etwas zu bemerken, obwohl mir reichlich 100 Exemplare durch die Hand gegangen sind. Dahingegen ist die für einen Blattpilz gehaltene Excipula Callipteridis Schimp. ausserordentlich verbreitet.

Callipteris latifrons Weiss.

Von diesem Farn, welcher bisher ausschliesslich von Lebach bekannt war, wurden nur zwei Exemplare gefunden. Aus dem einen derselben, welches Herr Prof. Weiss gefunden, bestimmt und mir gütigst zur Ansicht überlassen hat, entnehme ich die völlige Uebereinstimmung mit dem meinigen. Ersteres trägt den schon bei C. conferta erwähnten Blattpilz.

Subgenus Callipteridium Weiss.

Callipteridium gigas Gein. sp. (nec Gutbier liegt bis jetzt nur in einem von Prof. Weiss bestimmten Exemplar vor.

Asterotheca Presl.

Astherotheca arborescens v. Schloth. sp.

Prof. Weiss wies schon bei Aufstellung des Genus Cyathocarpus auf die Wahrscheinlichkeit einer späteren anderweitigen Gruppirung der unter diesem Namen aufgeführten Gattungen hin.

Da die von Crock stammenden fructificirenden Exemplare von Pecopteris arborescens keineswegs ungefaltetete Soren tragen, sich vielmehr bezüglich des Baues derselben eng an die von Grand 'Eury dargestellte Fructificationsweise von Asterotheca anschliessen, so bleibt kein Grund dem Vorgange Grand 'Eurys nicht zu folgen und die Crocker Form bei einem anderen Genus zu belassen. Die gedrängt stehenden Fruchthäufchen sind zweireihig. In der Regel sind 4 bisweilen 5 Sporangien sternförmig zu einem Sorus verwachsen. Im Abdruck gleichen die letzteren einer gefächerten Kapsel. — Oberflächenstructur der Sporangien ist nicht mehr zu erkennen. — Die fruchtragenden Fiederchen unterscheiden sich bezüglich ihrer Form und Nervatur, soweit letztere erkennbar ist, nicht von den sterilen.

Asterocarpus.

A. cf. pteroides Brongn. sp.

Der vorliegende Rest stellt eine Fieder dar, der nur die allerobersten Fiederchen (etwa 3) fehlen. Die länglich-linealen, stumpfen Fiederchen sind am Grunde deutlich abgerundet und berühren einander. Von dem kräftigen Mittelnerv laufen schief beginnend, dann weniger schief bis rechtwinkelig abstehend die 2fach gabeligen Secundärnerven, deren einzelne Gabeläste sich öfters gegen den Blattrand hin von Neuem theilen. Letztere Eigenschaft bedeutet eine Abweichung von dem normalen Typus.

Cyathocarpus.

C. Candolleanus Brongn. sp. und C. Miltoni var. abbreviata Brongn. sp.

Meist sehr kleine Reste, doch mit den zur Erkennung erforderlichen Kennzeichen.

Pecopteris.

P. cf. oreopteridia Schloth. sp.

Dieser bei Crock ziemlich häufige Farn zeigt nach der Bestimmung des Herrn Prof. Weiss vorzugsweise darin eine Abweichung von der typischen Form, dass die gegabelten Seitennerven sehr schief und nicht „ziemlich rechtwinklig“ abstehen.

P. cf. Bucklandi Brongn.

Kleine, aber deutliche Fiederbruchstücke mit getrennten gegen die Basis nicht verbreiterten Fiederchen scheinen zu der von Andrä aufgestellten Form Pseudo-Bucklandi zu gehören. Die flach gabeligen, schief entspringenden Secundärnerven ermöglichen die Trennung von Cyathocarpus Candolleanus, doch ist eine genaue Unterscheidung von anderen verwandten Formen sehr schwer.

Dicksoniites

D. Pluckeneti Schloth. sp.

Drei Bruchstücke von verschieden guter Erhaltung, welche mir vorliegen, geben, indem sie sich ergänzen die Möglichkeit einer sicheren Bestimmung. Alle drei stellen

Blattenden dar, die der Spitze beraubt sind. Die obersten der erhaltenen Fiedern sind mit halbeirunden an der Basis verwachsenen Fiederblättchen besetzt. Die folgenden Fiedern zeigen sich bei stetig zunehmender Zerlappung und Länge mehr oder weniger unter einander verwachsen, und mit der ganzen bisweilen sogar etwas verbreiterten Basis ansitzend.

In den Fiederblättchen ist ein deutlicher Mittelnerv nur hie und da zu bemerken; von demselben scheinen unter sehr spitzem Winkel Nebenadern abzuzweigen. Die entfernt stehenden Fiedern sind steil z. Th. bogig von der Spindel abstehend.

Eins der vorhandenen Exemplare scheint der Subspecies Germari anzugehören, doch ist die Erhaltung desselben nicht geeignet eine sichere Entscheidung darüber zu treffen.

Auch werden einzelne Fiedern der vorliegenden Stücke der Pecopteris Planitzensis Gutb. (Gutb. Verst. d. Rothl. in Sachsen p. 17 Tf. IX Fig. 10) recht ähnlich; doch habe ich nach Vergleich typischer aus dem Zwickauer Thonstein stammender Exemplare und nach Durchsicht der vollständigen Gutbierschen Diagnose, welche sich nicht lediglich auf das abgebildete mangelhafte Exemplar stützt, von einer Vereinigung mit dieser Form abstehen müssen.

Sphenopteris.

Sph. erosa Morris.

Ein kleines Fiederbruchstück kann wohl auf diese Art bezogen werden. Die keilförmigen abgestutzten Lappen der sehr schräg stehenden Fiederchen und die Gabelung der starken Nerven sprechen dafür. Jedoch ist die Erhaltung und Grösse des Bruchstücks nicht geeignet eine ganz sichere Bestimmung zuzulassen.

Auffallend ist die Armuth unserer Localität an Sphenopteriden, eine Erscheinung, die sich übrigens in dem benachbarten Stockheim wiederholt.

Schizopteris.

S. cf. Gümbeli Gein. sp.

Hier dürfte am passendsten ein kleines Wedelbruchstück unterzubringen sein, das aus sechs langen, geraden,

linealen, fächerförmig vereinigten Zipfeln besteht. Das Auftreten eines ziemlich deutlichen mittleren linealen Streifens zwischen den feineren parallelen Nerven bedingt jedoch eine Abweichung von der Erbendorfer Form. Auch die Blattoberfläche zeigt keinerlei Sculpturen.

Selagineae.

Selaginites.

(?) S. sp.

Der zu beschreibende 6 cm lange, 4,5 cm breite im Abdruck und Gegendruck vorliegende Rest ist wohl unzweifelhaft als Rindenstück einer baumartigen Pflanze aufzufassen. Die glatte Oberfläche trägt zahlreiche, halbkugelige oder flach-rundliche, glatte, warzenförmige Erhöhungen, auf 1 qcm etwa 40, die bisweilen in Reihen spiralig angeordnet, bisweilen unregelmässig vertheilt stehen. Auf einer Seite werden dieselben von einer halbmondförmigen Vertiefung umgeben. Dabei sind die rundlichen Blattwarzen, denn als solche dürfen wir wohl die besprochenen Erhöhungen auffassen, gegen den vertieften Rand hin steiler abfallend als gegen die andere Seite.

Man befindet sich gegenüber der Frage nach der systematischen Stellung des Restes in nicht geringer Verlegenheit. Derselbe zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit dem auf Taf. XXVI. Fig. A. von Germars Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün abgebildeten, zweiglosen Stamm von Selaginites Erdmanni Germ., wenngleich die Form der Warzen dort eine wesentlich andere ist. Bis glücklichere Funde die Natur dieses Restes weiter aufklären, mag er um dieser Aehnlichkeit Willen als Selaginites sp. hier Platz finden.

Sphenophyllum.

Seitdem die sicheren Angaben von Spenophyllum aus Schichten, welche dem Charakter ihrer übrigen Flora nach ins Rothliegende gehören, sich mehren, taucht der berechtigte Zweifel auf, ob diese jüngeren Formen wirklich völlig identisch sind mit den älteren, carbonischen (sensu str.)

Arten. Schon 1872 bemerkt Prof. Weiss in den Nachträgen zur Flora der jüngsten Steinkohlenformation etc. pag. 214, indem er die unzweifelhafte Sphenophyllum-Natur des von Römer im permischen Kalk von Karniowice aufgefundenen Restes bestätigt, dass dies von ihm revidirte Exemplar bestimmte Charaktere von Sph. emarginatum var. Brongniatianum C. u. K., von Sph. erosum L. et H. und Schlotheimi Germ. vereinige, ohne doch zu einer dieser Formen zu gehören. Später weist Sterzel (VII. Ber. d. naturw. Ges. z. Chemnitz p. 250) daraufhin, dass das Sphenophyllum aus dem Beharrlichkeitsschachte, welches H. B. Geinitz erst als oblongifolium, dann als emarginatum bestimmt hatte, ebenfalls keiner dieser beiden Arten zuzurechnen sei. Endlich habe ich mich (diese Zeitschrift 1881. p. 187) gelegentlich einer Zusammenstellung der aus dem Rothliegenden stammenden Sph.-Reste dahin geäussert, dass auch die Crocker Sphenophyllen keiner der bisher bekannten Species unterzuordnen seien. Mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Weiss hält dagegen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1881, p. 179) daran fest, dass diese Exemplare sich unter die Gattungen erosum und saxifragaefolium stellen lassen. Inzwischen hat sich nun mein Material vermehrt, so dass mir gegenwärtig 17 Zweigbruchstücke mit zusammen 47 Wirteln vorliegen. Auf Grund dieses reichen Materials muss ich meine frühere Behauptung, es liege uns in den Crocker Sphenophyllen eine neue für das Rothliegende charakteristische Art vor, aufrecht erhalten. Bezüglich der Charakterisirung derselben verweise ich auf meine obengenannte Mittheilung in dieser Zeitschrift, und füge hier nur noch wenige Bemerkungen ergänzend hinzu.[1]) Was die in Crock verbreitetste neue Form ausser den a. a. O. angegebenen Merkmalen noch unzweifelhaft von erosum und saxifragaefolium, denen sie allerdings unter den bekannten Arten am nächsten steht, unterscheidet, ist die deutlich biconvexe Form der Blattspreite, welche bei erosum und saxifragaefolium, wie die Abbildungen bei Coemans und Kiks sowohl, als der

1) Einige wenige Exemplare nähern sich bezüglich ihrer Blattform beträchtlich an Sph. erosum resp. saxifragaefolium, können jedoch trotz ihrer Aehnlichkeit nicht mit diesen Arten vereinigt werden.

Vergleich mit typischen Exemplaren der hiesigen Sammlung lehren, stets biconcav ist. Hierdurch nähern sich die Crocker Sphenophyllen bezüglich der Blattform an Sph. angustifolium. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liefert auch noch das Vorhandensein feiner, paralleler Zwischennerven, die bei erosum fehlen. Dass die Zahl der Blätter, welche zu einem Wirtel zusammentreten u. A. geringer ist (6), auch die Länge der Internodien im Verhältniss zur Blattlänge bedeutender ist, als bei erosum, sind Unterscheidungsmerkmale, die nur dann einen Werth haben können, wenn man diese Verhältnisse an zahlreicheren Exemplaren von erosum und saxifragaefolium vergleichen kann, als mir in der hiesigen Sammlung zu Gebote gestanden haben.

Noch sei bemerkt, dass es wahrscheinlich ist, dass das dem Römer'schen von Karniowice stammenden Exemplar ähnliche rundblättrige Sph. von Crock (cf. d. Zeitschr. a. a. O.) nicht von der besprochenen neuen Art zu trennen ist, dass dasselbe vielmehr nur die Blattform eines oberen Zweiges der gleichen Pflanze darstellt.

Von einer Benennung der neuen Art sehe ich auch diesmal noch ab, da zweifelsohne die bei gesteigerter Aufmerksamkeit sich mehrenden Funde von Sph. aus dem Rothliegenden weiteres Vergleichsmaterial liefern werden und damit eine grössere Sicherheit für die Diagnose der neuen Art gewonnen werden kann.

Gymnospermae.

Cordaites.

C. principalis Germ. sp.

Nachdem Weiss überzeugend dargethan hat, dass C. Ottonis Gein. als selbständige Art aufzugeben sei (cf. Weiss, Flora v. Wünschendorf p. 30), kommen alle bis jetzt bei Crock gefundenen Cordaiten-Bruchstücke auf C. principalis Germ. sp. hinaus. Der Vergleich mit gut erhaltenen bei Germar nicht abgebildeten Blättern seiner Flabellaria, die er (cf. Verst. von Wettin und Löbejün p. 49 ff.) als aus dem Grandgestein des Rothliegenden von Wettin

stammend aufführt, lässt über die Zugehörigkeit der Crocker Formen zu dieser Art keinen Zweifel. Auf 5 mm Breite kommen 8—9, in anderen Stücken 9—10 feine Nerven, welche durch stärkere zu 5—6 in Gruppen geordnet werden. Zwischen den Nerven erscheint die Blattfläche bisweilen sehr schwach dachförmig. — Bezüglich des erwähnten Exemplares des hiesigen Museums von Cordaites (Flabellaria) principalis, dessen Blätter (wie Weiss, foss. Flor. p. 192 berichtigt hat nicht fächerförmig, sondern schopfförmig-spiralig standen, sei noch bemerkt, dass die Zugehörigkeit desselben zu Araucarites Brandlingi längst ausser Zweifel stehen dürfte. Somit ist der neuerdings von Rénault (cours de bot. foss. erbrachte Beweis der Zusammengehörigkeit beider nur die Bestätigung einer bereits bekannten Thatsache.

Walchia Sternberg.

W. piniformis Schloth. sp.
W. filiciformis Schloth. sp.

Die deutlichsten der gefundenen Walchienreste stammen aus dem graugrünen, glimmerreichen Sandstein im Liegenden des Flötzes. Ein ehemaliger Steinbruch an der Südseite des Irmelsberges, in welchem diese Schichten anstehen, ist der ergiebigste Fundort. Häufig findet man dort isolirte Blättchen, seltener beblätterte Zweigstücke. Auch die arkoseartigen Sandsteine östlich von Oberwind im Hangenden des Flötzes führen Walchien, doch fand ich dort nur isolirte Blättchen und entblätterte Stengel.

Am verbreitetsten ist W. piniformis, seltener W. filiciformis. Beide weichen nicht von den typischen Formen ab.

Araucarioxylon Kraus.

A. sp.

Von Herrn Dr. Loretz wurden zwei Bruchstücke verkieselten Holzes im Hangenden des Flötzes gesammelt. Durch die Güte des Herrn Professor Weiss wurde mir die mikroskopische Untersuchung derselben ermöglicht. Die beiden Hölzer erweisen sich, wie schon die makroskopische Betrachtung vermuthen liess, als der neuerdings

von ihrem Begründer wieder präcisirten (cf. Sitzungsber. d. naturf. Ges. z. Halle vom 25. Nov. 1882) Gattung Araucarioxylon zugehörig. — Jahresringe sind weder makroskopisch noch im Dünnschliff deutlich wahrnehmbar. Im Horizontalschnitt und Radialschnitt sieht man zwischen wohlerhaltenen Zellen unregelmässig vertheilt rundliche, dunkelbraune Körner. Dieselben dürften die Reste vermulmter Zellen sein. Auf den radialen Wandungen der Tracheïden sind die Hoftüpfel selten in einer, fast immer in zwei Reihen spiralig angeordnet. Indem die Tüpfelhöfe einander berühren werden sie regelmässig 6seitig. Die Markstrahlen sind stets einfach, 3—22 Zellen hoch. Harzbehälter sind nirgends zu bemerken.

Prof. Kraus hat neuerdings auf Grund des Vergleiches der Grösse von Holzzellen und Tüpfeln den strictenBeweis geführt, dass, wie auch Rénault annimmt, Araucarioxylon nicht zu Pflanzen vom morphologischen Bau der lebenden Araucarieen gehören kann. Er unterscheidet nach obigem Gesichtspunkte 2 Typen fossiler Araucarioxylen, einen älteren des Carbon (i. e. S.) und einen jüngeren des Rothliegenden und Keupers. Für letzteren giebt er die durchschnittliche tangentiale Holzzellbreite zu 25,8 –38,8 μ, die Grösse des Tüpfelhofes zu 14,3—16,7 μ an. Diesem Typus gehört das vorliegende Holz an. (Tang. Holzzellbreite ca. 28 μ, Grösse des Tüpfelhofes ca. 15 μ.)

Ob nun das besprochene Holz als Walchienholz, wofür sich Manches geltend machen liesse, oder ob es vielleicht als Cordaitenholz aufzufassen ist, darüber kann nach dem vorhandenen geringen Material keine Entscheidung getroffen werden. Es muss deshalb inzwischen bei der provisorischen Gattung Araucarioxylon verbleiben.

Fructus et semina Gymnospermarum. (?)

Es sei hier nur kurz des häufigen Vorkommens von Carpolithes membranaceus Berger Erwähnung gethan. Ausser diesen habe ich von deutlich erhaltenen und bestimmbaren Früchten nur 1 Exemplar von Cyclocarpon Ottonis Gein., das ja auch bereits von Gümbel und Richter constatirt war, gefunden.

Der Uebersichtlichkeit halber stelle ich hier die Crocker Flora, wie sie sich unter Berücksichtigung der zweifellosen älteren Bestimmungen nunmehr gestaltet, tabellarisch zusammen:

(37 Arten.)

Calamariae.

Calamites Suckow.
- C. gigas Brongn.
- C. Suckowii Brongn.
- C. cf. Suckowii Brongn.
- C. varians Germ.
- C. cruciatus Brongn.

Poacites zeaeformis Schloth.

Annularia Brongn.
- A. longifolia Brongn.
  - var. carinata Gutb.
  - var. stellata Schloth. sp.

Stachannularia tuberculata Stbg. sp.

Asterophyllites Brongn.
- A. equisetiformis Schloth. sp.

Filices.

Odontopteris Brongn.

Subg. Mixoneura Weiss.
- O. obtusa Brongn.

Subg. Xenopteris Weiss.
- O. sp. (Weissites).

Subg. Callipteris Brongn. gen.
- C. conferta Sternbg. sp. (m. Excipula Callipteridis Schimp.)
  - subsp. deminuta Weiss.
  - „ vulgaris Weiss.
  - „ lanceolata var. obliquata Weiss.
  - „ obliqua var. tenuis Weiss.
  - „ progressa var. sinuata Weiss.
  - „ praelongata Weiss (?).
- C. latifrons Weiss (m. Excipula Callipteridis Schimp.)

Subg. Callipteridium Weiss.
- C. gigas Gein sp.

Asterotheca Presl.
A. arborescens Schloth. sp.
Asterocarpus Göpp.
A. cf. pteroides Brongn. sp.
Cyathocarpus Weiss.
C. Candolleanus Brongn. sp.
C. Miltoni var. abbreviata Brongn. sp.
Pecopteris Brongn.
P. cf. oreopteridia Schloth. sp.
P. cf. Bucklandi Brongn.
Dicksoniites.
D. Pluckenetii Schloth. sp.
Sphenopteris Brongn.
Sph. erosa Morris.
Schizopteris Brongn.
Sch. cf. Gümbeli Gein. sp.

Selagineae.
Selaginites Germ.
S. sp.
Sphenophyllum Brongn.
Sph. n. sp. cf. erosum Lindl. et Hutt. und saxifragaefolium Sternbg. sp.

Gymnospermae (?)
Cordaites Unger.
C. principalis Germ. sp.
Walchia Sternberg.
W. piniformis Schloth. sp.
W. filiciformis Schloth. sp.
Araucarioxylon Kraus.
A. sp.

Fructus et semina.
Cyclocarpon Fiedler.
C. Ottonis Gein.
Carpolithes Corda.
C. membranaceus Berger.

Wir sehen in dieser Flora, wie schon Prof. Weiss (a. a. O.) hervorgehoben, eine Mischung ausschliesslicher Leitpflanzen des Rothliegenden (Callipteris conferta und latifrons, Callipteridium gigas und Calamites gigas mit einer Mehrheit von dyadisch-carbonischen Pflanzen. Als Form von echt carbonischem (sens. str.) Typus dürfte (da von den Richter'schen Angaben von Neuropteris tenuifolia und Cal. cannaeformis abzusehen ist), seitdem sich die Zahl der Funde von Sphenophyllum aus dem Rothliegenden gemehrt hat, höchstens noch Stachannularia tub. betrachtet werden. Dies kann jedoch in keiner Weise auffallen, da ja A. longifolia oft aus dem Rothliegenden angegeben wird.

Auch die von Germar bestätigte Angabe Gutbiers (Verst. d. Rothl. pag. 9, Taf. II, Fig. 8) von Annularienfructification aus dem Rothliegenden von Reinsdorf ist hier beachtenswerth.

Da die den kohlenführenden Schichten bei Crock zur Unterlage dienenden Conglomerate ihrerseits den deckenartig ausgebreiteten Glimmerporphyrit überlagern (was auf's Deutlichste am südlichen Biberufer unfern Richters Mühle zu beobachten ist), so dürfte unsere Kohlenablagerung ziemlich hoch in's Rothliegende zu verweisen sein.

Vergleicht man unser Vorkommen mit anderen kohleführenden Ablagerungen des Thüringer Waldes, z. B. mit den nahe der alten Unterlage aufruhenden Schichten der Ochren-Kammer, des Mordflecks, des Sachsensteins oder Manebachs, so fällt sofort der ältere Charakter dieser Floren in's Auge.

Man wird darum wohl nicht fehl gehen, wenn man die Crocker Steinkohlenablagerung dem Charakter ihrer Flora und den Lagerungsverhältnissen gemäss, wie schon Sterzel (a. a. O. nach Vergleich mit anderen ausserthüringischen Ablagerungen gethan hat, für mittleres Rothliegendes anspricht.

Anhang.

Das Crocker Steinkohlenbergwerk.

War die Natur nicht freigebig im Gewähren des Stoffes und der günstigen Bedingungen der Gewinnung, so verstanden die Menschen noch viel weniger, das sparsame Gut zu nützen. Der Bergbau bei Crock krankt unter wirthschaftlichen und technischen Schäden. Eine Illustration für die letzteren liegt darin, dass man in dem kleinen bis jetzt bebauten Theile der unbedeutenden Ablagerung nicht weniger als 10 Schächte abgeteuft hat. Davon steht gegenwärtig nur einer im Betrieb, einer ist ersoffen, einer überbühnt, die übrigen zugestürzt. Zur weiteren Aufschliessung, Förderung und Wasserhaltung dienen 2 Stollen, von denen einer verbrochen ist, der andere im Vorjahre eingestellt war, kurz ehe er den Schacht, auf den er zugetrieben war, erreicht hatte. Anstatt die Förderung aus den oberen Teufen in den oberen Stolln zu führen, oder auf die tiefere Sohle herunterzubremsen, zieht man die Kohle mit den primitivsten Haspeln in Kübeln aus dem ca. 90′ tiefen Schmidtsgrubenschacht.

Vor etlichen Jahren wurde von der Thalsohle aus ein neuer Stollen angehauen. Um die Förderung aus diesem unmittelbar an der Strasse münden zu lassen, teufte man neben der Strasse bis auf die Stollnsohle einen ca. 35′ tiefen Schacht ab, und zieht nun in diesem das Fördergefäss mittelst Haspels in die Höhe. Wollte man nicht auf die geringe Pfeilerhöhe verzichten, so hätte man entschieden

zweckmässiger die Förderwagen zum Stollnmundloch auslaufen lassen und dieses durch einen etwa 200 Schritt langen Fahrweg mit der Strasse verbunden, als dass man durch die jetzige Einrichtung für alle Zeiten die Förderkosten durch das Aufhaspeln vermehrt. Leicht hätte auch die Förderung in besagtem Schächtchen durch einen einfachen Wasseraufzug bewirkt werden können, indem man einen Bach, der von Oberwind her kommend bis zur Isohypse von 1200' hundert Fuss Fall besitzt, auf dieser Horizontale etwa in hölzernen Röhren bis zum Schacht geleitet hätte. Das beim Aufsetzen des Kübels aus einem Ventil ausströmende Wasser wäre dann mit den Stollnwassern zugleich ausgeflossen. Das Wasserquantum 0,55 cbm pr. Min. des Oberwinder Baches hätte für eine weit grössere Förderung als die gegenwärtigen ausgereicht.

Die Kohlengewinnung geschieht durch schwebenden Pfeilerbau, wobei jedoch keineswegs auf eine annähernd gleichmässige Theilung der Pfeiler durch die Abbaustrecken Bedacht genommen wird. Ist die Grundstrecke nicht weit genug ins Feld getrieben, so legt man die Abbaustrecken näher aneinander als im anderen Falle.

Von einer rationellen Wetterführung ist keine Spur vorhanden, daher es denn auch zeitweise sehr schlecht brennt. Schlagwetter haben sich nie gezeigt.

Die durchschnittliche jährliche Förderung beträgt (seit 1876) etwa 21 000 Scheffel. Der Lohn pro 8stündige Schicht beträgt ca. 1,10 Mark. Meist werden jedoch 12stündige Schichten verfahren.

Man pflegt nur das für den augenblicklichen Bedarf voraussichtlich nothwendige Quantum zu fördern. Wird daher einmal eine grössere Bestellung gemacht, so ist man ausser Stande zu liefern. Der Mangel an Verträgen macht sich dann recht fühlbar.

Die Kohle wird vorzugsweise zur Schmiedefeuerung benutzt, daneben allerdings als Hausbrand verwendet und zwar besonders gern zum Heizen der Bahnwärterbuden der Werrabahn.

Inhalt.

Einleitung. Litteratur, Topographisches, geologischer Bau im Allgemeinen.

I. Abtheilung. Petrographische Beobachtungen an den anftretenden Gebirgsgliedern.

A. Gesteine der Cambrisch-phyllitischen Schieferreihe.

1. Litteratur. Allgemeine Verhältnisse der normalen Glieder der Schieferreihe.
2. Normale Glieder der Schieferreihe.
   a. Schiefer der phyllitischen Zone.
   b. Schiefer der halbphyllitischen Zone.
   c. Schiefer der cambrischen Zone.
3. Abnormale Glieder der Schieferreihe.
   a. Porphyroide.
   b. Amphibolite.
   c. Gneissgranit.

B. Gruppe der carbonischen Eruptivgesteine.

1. Quarzporphyr des Schleuseganges.
2. Quarzfreier Orthoklasporphyr.
   a. des Crocker Ganges.
   b. der Decke bei Merbelsrod.
3. Glimmerporphyrit bei Oberwind.
4. Eruptivgestein der rothen Mühle (Melaphyr).

C. Gruppe der carbonischen Sedimentgesteine.

1. Liegende Conglomerate.
2. Kohlenführendes Rothliegendes.

II. Abtheilung. Beobachtungen über Verbreitung, Lagerungsverhältnisse und organische Einschlüsse der betrachteten Gesteine.

A. Cambrisch-phyllitische Schiefer nebst Einlagerungen.

B. Die Mulde des Rothliegenden.

1. Eruptivgesteine carbonischen Alters.
2. Carbonische Sedimente.
   a. Conglomerate.
   b. Kohlenführendes Rothliegendes.

C. Petrefactenführung des Rothliegenden.

Anhang. Das Crocker Steinkohlenbergwerk.

Geologische Karte der Umgegend von Crock am Thüringer Walde.

Maaßstab 1:50000

Gez. v. Fr Beyschlag.

Lith Anst. v. Paul Schwarz Halle a/S

Friedrich Wöhler †.

Am 23. September d. J. ist einer der hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete der Chemie, der Nestor der chemischen Wissenschaft, Friedrich Wöhler, aus dem Leben geschieden. Die Trauerbotschaft von dem Tode dieses grossen Gelehrten hat nicht verfehlt weit hinaus über die Grenzen des deutschen Vaterlandes im Kreise der Chemiker und nicht minder in den Kreisen aller Naturwissenschaftler einen schmerzlichen Wiederfall zu finden. Auch der naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen hat es sich in seiner ersten Sitzung nach den Herbstferien nicht versagen können dem Gefühle der Trauer Ausdruck zu geben über den grossen Verlust, welchen die Wissenschaft durch das Dahinscheiden dieses grossen Forschers erlitten hat. Konnte auch das von der schöpferischen Thätigkeit dieses berühmten Gelehrten entworfene Bild sich in Rücksicht auf den engen Rahmen, welchen Ort und Zeit vorschrieben, nur zu einem skizzenartigen gestalten, so war dasselbe doch vielleicht geeignet, die Erinnerung zu beleben an die unsterblichen Verdienste, die sich der Dahingeschiedene um die Entwickelung der Chemie im Speciellen und um das Aufblühen der Naturwissenschaften im Allgemeinen erworben hat.

Friedrich Wöhler wurde am 31. Juli 1800 in dem damals kurhessischen Dorfe Eschersheim bei Frankfurt a. M., wo sein Vater ein Landgut bewirthschaftete, geboren. Den ersten Unterricht erhielt er in dem benachbarten Städtchen Rödelheim, wohin seine Eltern alsbald übersiedelten. Der Aufenthalt in letzterem Orte sollte jedoch ebenfalls nur von kurzer Dauer sein, da schon im Jahre 1812 die Familie

Wöhler nach Frankfurt a. M. zog. Hatte sich bereits in Rödelheim bei dem jungen Wöhler eine besondere Neigung für die Naturwissenschaften bemerkbar gemacht, so trat dies in noch weit höherem Maasse hervor, als derselbe mit der Uebersiedelung nach Frankfurt das dortige Gymnasium besuchte. Das Sammeln von Naturalien verschiedener Art, das Anstellen kleiner physikalischer und chemischer Experimente nahm sein Interesse in besonderer Weise in Anspruch. Diese Neigung wurde in hohem Maasse noch gefördert durch den engen Verkehr, welchen der junge Wöhler mit dem Frankfurter Privatgelehrten Dr. Buch unterhielt, einem Manne, der sich sowohl im Besitze gediegener wissenschaftlicher Kenntnisse, als auch zahlreicher wissenschaftlicher Hülfsmittel befand. Dank dieser vortrefflichen Anregung und Anleitung wurde es dem angehenden Studenten, schon vor seiner Uebersiedelung auf die Universität, ermöglicht, im Verein mit seinem väterlichen Freunde eine wissenschaftliche Arbeit zu vollenden und hierdurch schon im jugendlichen Alter seinen Namen in die chemische Literatur einzuführen. Gmelin hatte kurz zuvor die Beobachtung gemacht, dass die aus dem Kraslitzer Schwefelkiese bereitete rauchende Schwefelsäure das von Berzelius (1817) entdeckte Selen enthielt, ohne jedoch eine Erklärung dieses eigenthümlichen Vorkommens zu geben. Erst den gemeinsamen Untersuchungen von Buch und Wöhler (Gilbert's Annal. IX.) war es vorbehalten den Nachweis zu führen, dass dieses Vorkommen nur durch den Selengehalt des betreffenden Schwefelkieses bedingt werde.

Im J. 1820 wendete sich Wöhler nach Marburg, um sich an der dortigen Hochschule dem Studium der Medicin zu widmen. Seine Neigungen für die experimentelle Chemie erlitten hierdurch jedoch keineswegs einen Eintrag; im Gegentheil, schon damals mit der Untersuchung der Cyanverbindungen beschäftigt, setzte er mit Eifer seine chemischen Studien und Arbeiten privatim fort. Sein Interesse sollte in dieser Richtung durch die Uebersiedelung nach Heidelberg noch eine weitere fruchtbringende Anregung erfahren. War es doch kein Geringerer als L. Gmelin, welcher den jungen Gelehrten in der liebenswürdigsten und freundschaft-

lichsten Weise ermunterte die mit so viel Erfolg bereits cultivirte Richtung weiter zu verfolgen. Kaum kann es daher Wunder nehmen, dass der junge Wöhler, nachdem er in Heidelberg 1823 die Würde eines Doctor medicinae erworben hatte, von seinem ursprünglichen Vorsatze, practischer Arzt zu werden, Abstand nahm, um sich auf Anrathen seines Gönners Gmelin voll und ganz dem Studium der Chemie zu widmen. Der Empfehlung dieses namhaften Gelehrten hat es Wöhler vermuthlich auch zu verdanken, dass ihm die für damalige Zeit hohe Vergünstigung zu Theil wurde, in dem Laboratorium von Berzelius zu seiner weiteren Ausbildung arbeiten zu dürfen. Der Scharfsinn und die Findigkeit, welche der junge Gelehrte in seinem neuen Berufe documentirte, gepaart mit einer ungewöhnlichen Ausdauer und Arbeitskraft, konnten nicht verfehlen ihm sowohl den besten Erfolg, als auch die Freundschaft des nordischen Forschers zu sichern. Vor seiner Rückkehr nach Deutschland wurde ihm daher die Auszeichnung zu Theil, seinen Lehrer im Verein mit Al. und Ad. Brogniart auf einer wissenschaftlichen Reise durch Schweden und Norwegen begleiten zu dürfen. Im Herbst 1824 kehrte Wöhler aldann nach Deutschland zurück, und zwar mit der Absicht sich in Heidelberg als Privatdocent der Chemie zu habilitiren. Ehe er jedoch diesen Plan zur Ausführung brachte, erhielt er bereits einen Ruf als Lehrer der Chemie an die neu gegründete städtische Gewerbeschule zu Berlin. Er folgte demselben im Frühjahr 1825, um später nach 7jähriger, von den besten practischen und wissenschaftlichen Erfolgen gekrönten Thätigkeit, aus Veranlassung von Familienverhältnissen, nach Cassel überzusiedeln. Hier lebte er eine kurze Zeit ohne amtliche Beschäftigung; jedoch trat er bald als Lehrer der Chemie und Mitglied der Direction in das Collegium der daselbst neugegründeten Gewerbeschule ein, um nach dreijähriger Amtsthätigkeit alsdann diesen Wirkungskreis mit der Professur der Chemie in Göttingen zu vertauschen. Hier war es dem grossen Gelehrten dann beschieden bis an das Ende seines rastlosen Lebens, während eines Zeitraumes von 46 Jahren, in der denkbar erspriesslichsten Weise im Dienste der

Wissenschaft zu wirken. Obschon sein Körper keineswegs von kräftiger Anlage war, so zeichnete er sich doch durch eine zähe Widerstandsfähigkeit und eine unverwüstliche Arbeitskraft aus. Diesem Umstande ist es vielleicht auch zu danken, dass die Gebrechen des Alters spurlos an ihm vorüber zu gehen schienen und dass ihm das beneidenswerthe Geschick zu Theil ward, bis in das höchste Alter der Wissenschaft, wenn auch mit geminderter Körperkraft, so doch mit vollständiger Frische des Geistes zu dienen. So kam es auch, dass noch wenige Tage vor seinem Tode er das herannahende Ende kaum ahnte. Am Abende des 19. Septembers jedoch wurde der greise Gelehrte plötzlich von einem Fieberfroste überfallen, der sich am nächsten Tage in noch heftigerer Weise wiederholte. Die schnell sinkenden Kräfte vermochten nicht den Erschütterungen des Fiebers Trotz zu bieten, und so kam es, dass schon am 23. September, Morgens 10 Uhr der grosse Gelehrte, bei voller Klarheit des Geistes, aus diesem Leben scheiden musste.

Die chemische Biographie des Dahingeschiedenen liegt in den 200 Bänden der Annalen der Chemie und Pharmacie, in denen er seit 1832 seine bahnbrechenden Arbeiten veröffentlichte und an deren Herausgabe er sich vom J. 1838 an, bis zu seinem Lebensende, in regster Weise betheiligte. Seine erste wissenschaftliche Arbeit „über den Selengehalt des Kraslitzer Eisenkieses“ datirt, wie bereits erwähnt, aus dem Jahre 1820 (Gilbert's Annalen IX), seine letzte Publication „über ein aus Aluminium construirtes Volta'sches Element“ aus dem Jahre 1880 (Annalen d. Chemie, 204). Fast zwei Generationen der wissenschaftlichen Welt waren somit Zeugen und Bewunderer der schöpferischen Thätigkeit dieses ausgezeichneten Gelehrten. In der That giebt es kein Feld auf dem weiten Gebiete der chemischen Forschung, auf welches Wöhler nicht einen hervorragenden Einfluss ausgeübt, ja sogar keine Disciplin der beschreibenden Naturwissenschaften, in die er nicht mehr oder minder umgestaltend mit seinen Forschungen und Entdeckungen eingegriffen hätte. In allen den zahlreichen Arbeiten, welche Wöhler, sei es auf dem Gebiete der Che-

mie, sei es auf dem Felde der übrigen Naturwissenschaften, publicirte, macht sich die gleiche Gründlichkeit und Zuverlässigkeit, gepaart mit einer mustergültigen Klarheit und Durchsichtigkeit bemerkbar. Ueberall muss man die seltene Beharrlichkeit und Ausdauer bei allen seinen Forschungen, sowie die peinliche Sorgfalt bewundern, mit der er sich bemühte, Klarheit in die complicirtesten Reactionen und Erscheinungen zu bringen. Bei aller Entschiedenheit der Gesinnung war jedoch Wöhler von einer grossen Bescheidenheit: jede Ueberhebung seinerseits, jede Geringschätzung fremden Verdienstes war ihm vollständig fremd.

Bei der überaus ausgedehnten, alle Gebiete der Chemie umfassenden Thätigkeit Wöhler's muss es an dieser Stelle geboten erscheinen, nur der hervorragendsten Errungenschaften zu gedenken, mit denen dieser ausgezeichnete Forscher die chemische Wissenschaft in bahnbrechender Weise bereichert hat. Fast erscheint es als eine Pflicht, diese Besprechung mit den Leistungen Wöhler's auf dem Gebiete der organischen Chemie zu beginnen, als mit derjenigen Disciplin, welche durch die Thätigkeit dieses Gelehrten erst zu einer Wissenschaft geworden ist. Es ist jedoch kaum möglich der vielen wichtigen, zum Theil wahrhaft epochemachenden Resultate zu gedenken, mit denen Wöhler die organische Chemie bereichert hat, ohne sich des intimen Freundschafts- und Arbeitsbündnisses zu erinnern, welches Wöhler mit seinem berühmten Zeitgenossen Justus Liebig unterhielt. Obschon Liebig seinen Studien in wesentlich anderer Weise als Wöhler obgelegen und auch seine chemische Ausbildung an anderer Stelle vollendet hatte, so fügte es doch der Zufall, dass die beiden Gelehrten, gleichsam auf der Schwelle ihrer ruhmreichen Laufbahn, auf gemeinsamem Forschungsgebiete zusammentrafen. Schon kurz nach seiner Rückkehr aus Schweden hatte Wöhler mit jenen denkwürdigen Untersuchungen über die Cyansäure und ihre Verbindungen begonnen, zu einer Zeit, in welcher kurz zuvor Liebig seine unter den Auspicien Gay-Lussac's ausgeführten Erstlingsarbeit über die Knallsäure und die Fulminursäure publicirt hatte. Sonderbarer Weise zeigten diese Fulminate die gleiche procen-

tische Zusammensetzung wie die von Wöhler dargestellten Cyanate, und doch konnten die Eigenschaften beider Körpergruppen nicht verschiedener von einander gedacht werden. Zu einer Zeit, in der man die allgemeine Ansicht hegte, dass Gleichheit der Zusammensetzung auch Gleichheit der Eigenschaften und umgekehrt Ungleichheit der Eigenschaften auch Verschiedenheit der procentischen Zusammensetzung bedingen müsse, war wohl nichts natürlicher, als dass Liebig zunächst die Richtigkeit der analytischen Daten Wöhler's bezweifelte. Jedoch nur zu bald musste sich Liebig einestheils von der Richtigkeit und Genauigkeit der Wöhler'schen Angaben, anderentheils auch von der Hinfälligkeit der früheren diesbezüglichen Ansichten überzeugen. Die Folgen dieser kleinen Differenz, der einzigen, welche je zwischen den beiden Gelehrten obgewaltet hat, war die Erkenntniss der Erscheinung der Isomerie, jener eigenthümlichen Eigenschaft gewisser organischer Verbindungen, bei gleicher procentischer Zusammensetzung, gleicher empirischer Formel und gleicher Moleculargrösse, in Folge einer verschiedenen Lagerung der Atome innerhalb der Molecüle der betreffenden Verbindungen, verschiedene Eigenschaften zu zeigen. Dieses zufällige Zusammentreffen der beiden Gelehrten auf wissenschaftlichem Gebiete gab ferner Veranlassung zu jenem Freundschafts- und Arbeitsbündnisse, welches für die beiden Forscher sowohl, als ins Besondere für die Chemie sich zu einem so überaus fruchtbringenden und erspriesslichen gestaltete. Obschon die beiden Chemiker sich nie für längere Zeit an demselben Orte befanden, sondern vielmehr in weiter Ferne von einander ihre beiderseitigen Untersuchungen ausführten, so ist doch die organische Chemie während einer längeren Reihe von Jahren durch eine stattliche Anzahl gemeinschaftlicher, die Namen Liebig und Wöhler tragender Arbeiten bereichert worden, Arbeiten, die in gleicher Weise für den experimentellen, wie für den theoretischen Theil der organischen Chemie epochemachend und wahrhaft bahnbrechend gewesen sind. Von diesen Untersuchungen möge zunächst die über die Cyansäure und die Cyanursäure, als eine Fortsetzung der früheren, von

beiden Forschern gesondert ausgeführten Versuche, eine Erwähnung finden. Die grossen Schwierigkeiten, mit denen die Ausführung dieser Untersuchungen verknüpft waren, im Verein mit der Vollständigkeit und Exactheit der dabei gewonnenen Resultate, haben diese Arbeit nicht nur zu einer der wichtigsten und epochemachendsten der damaligen Zeit gemacht, sondern ihr auch ihre Bedeutung für die Lehre von der Isomerie bis auf den heutigen Tag bewahrt. Fast gleichzeitig mit dieser ersten gemeinschaftlichen Arbeit erschienen die Untersuchungen über die Honigsteinsäure, über die Weinschwefelsäure und bald darauf (1832) auch jene denkwürdigen Arbeiten über das Bittermandelöl, die Benzoësäure und die hiermit im Zusammenhange stehenden Benzoylverbindungen. Gerade diese letzte Arbeit ist für den Ausbau der chemischen Theorien auf dem Gebiete der organischen Chemie von einer ganz besonderen Wichtigkeit und Tragweite gewesen. Konnte es doch unter Berücksichtigung der Bildung und der Eigenschaften der zahlreichen, in jener Abhandlung beschriebenen Verbindungen wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass dieselben sämmtlich als die unmittelbaren Abkömmlinge eines aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehenden Atomcomplexes ($C^7 H^5 O$), eines zusammengesetzten, in seinen Verbindungen mit Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod, Schwefel etc. die Rolle eines Elementes spielenden Radicales aufzufassen seien. Nicht mit Unrecht schlug Berzelius in Hinblick auf die Wichtigkeit dieser Untersuchungen für die Lehre von den Radicalen und der damit in Verbindung stehenden Radicaltheorie für jenen von Liebig und Wöhler als Benzoyl bezeichneten Atomcomplex den Namen Orthrin oder Proin vor, umsomehr als er glaubte hiermit die Morgenröthe oder den Anfang eines neuen Tages für die Entwickelung der Chemie begrüssen zu sollen. Nicht ohne Beziehung zu jenen Arbeiten über die Benzoylverbindung ist die gemeinsame Erforschung der Bildung des Bittermandelöls aus dem Amygdalin und die damit eng verknüpfte Klarlegung des bis dahin räthselhaften Auftretens ersterer Verbindung bei dem Zusammenbringen der bitteren Mandeln mit Wasser.

Noch in demselben Jahre, in welchem die Arbeit über das Bittermandelöl zur Publication gelangte, veröffentlichte das nie rastende Forscherpaar eine andere, nicht weniger umfangreiche Untersuchung über die Harnsäure und deren unter dem Einflusse oxydirender Agentien gebildet werdenden Derivate, eine Arbeit, welche in dem Reichthume an neu entdeckten und genau charakterisirten Verbindungen, sowie in der Klarheit, Durchsichtigkeit und Uebersichtlichkeit nur von wenigen der modernen Chemie erreicht wird. Die Zahl der schönen und merkwürdigen Körper, mit der die Chemie durch diese Untersuchungen bereichert wurde, ist eine sehr beträchtliche. Es möge an dieser Stelle nur an das Alloxan, das Alloxantin, das Allantoin und deren künstliche Darstellung erinnert, sowie der Purpursäure und des Murexids gedacht werden. Neben diesen grossen Arbeiten, welche von den beiden Forschern zur Ausführung und Publication gelangten, laufen verschiedene kleinere, darum jedoch nicht minder interessante Untersuchungen neben her, wie z. B. die über die Opiansäure, über die Aether der Cyanursäure, über Allophansäure, über das Thialdin und Selenaldin etc.

Ungleich grösser, als die Zahl der gemeinsam mit Liebig ausgeführten Untersuchungen, ist die der Arbeiten, welche Wöhler auf dem Gebiete der organischen Chemie allein durchführte. Auch hier tritt die gleiche Gründlichkeit und Zuverlässigkeit, dass nämliche Beobachtungstalent und die gleiche Fülle von geistreichen Ideen hervor wie in den Untersuchungen, zu denen er sich mit Liebig vereinigte. Die Erstlingsarbeiten über das Cyan und dessen Abkömmlinge führten Wöhler unter einer Fülle anderer interessanter Beobachtungen zu einer Entdeckung, welche für ewige Zeiten den Namen dieses grossen Forschers mit goldenen Lettern in die Annalen der organischen Chemie eingetragen hat, zu der Entdeckung der Darstellung des künstlichen Harnstoffs (1828) aus der Ammoniumverbindung der Cyansäure, durch Umlagerung der Atome im Molecül. Gerade diese Entdeckung, welche in schlagender Weise die Möglichkeit der Darstellung eines organischen Körpers aus anorganischem Materiale darthat, musste mehr als jede an-

dere neugestaltend auf die Anschauungen einwirken, welche zu jener Zeit allgemein über die Natur der organischen Verbindungen herrschten. So verschiedenartig und so widersprechend auch die Ansichten der derzeitigen Chemiker über die vermeintlichen Unterschiede zwischen den organischen und den anorganischen Verbindungen waren, so machte sich doch bei der überwiegenden Mehrzahl der Forscher der damaligen Zeit die Meinung geltend, dass die organischen Körper durch eine besondere, ausschliesslich dem lebenden Organismus innewohnende, räthselhafte Kraft, „die Lebenskraft" gebildet und zusammengehalten würden. Hielt man auch die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass man diese durch den Lebensprocess erzeugten organischen Verbindungen durch Einwirkung anorganischer Agentien modificiren und dieselben zum Theil umwandeln könne, so galt doch die künstliche Darstellung organischer Verbindungen aus anorganischem Materiale, aus den Elementen — die Synthese derselben — für ebenso unerreichbar, als die Nachahmung jener in der lebenden Natur obwaltenden Lebenskraft. Auf Grundlage letzterer Anschauungen definirte Berzelius noch im Jahre 1827 die organische Chemie als „die Chemie der Pflanzen- und Thiersubstanzen, oder der Körper, die unter dem Einflusse der Lebenskraft gebildet werden" —, eine Definition, welche später nur in sofern eine Erweiterung erfuhr, als man den organischen Körpern auch noch diejenigen Verbindungen zuzählte, welche aus jenen Pflanzen- und Thiersubstanzen durch chemische Umsetzungen erhalten werden können. Diese Ansichten über die Natur der organischen Verbindungen wurden mit einem Schlage hinfällig, als es Wöhler im Jahre 1828 gelang den Harnstoff, welcher bis dahin nur als das Ausscheidungsproduct des im thierischen Organismus sich vollziehenden Stoffwechsels bekannt war, ohne Mitwirkung des Organismus, nur aus anorganischem Materiale, und zwar auf rein chemischen Wege, künstlich darzustellen. Da dieser künstliche, ohne jede Mitwirkung jener vermeintlichen Lebenskraft erzeugte Harnstoff in allen seinen Eigenschaften genau mit dem Producte übereinstimmte, welches der thierische Organismus durch den Harn

ausscheidet, so konnte wohl von einem Unterschiede der Kräfte, welche zur Bildung von anorganischen und zur Erzeugung von organischen Substanzen erforderlich sind, nicht gut mehr die Rede sein.

Auf diese epochemachende Synthese des Harnstoffs folgte eine grosse Reihe bedeutender Arbeiten organischer Natur, welche für den Ausbau der einzelnen Theile der organischen Chemie von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit waren. Sieht man ab von der grossen Zahl neuer und verbesserter Darstellungsmethoden, welche Wöhler in die organische Chemie einführte, so verbleibt immer noch eine so überaus reiche Fülle von neu entdecktem und neu bearbeitetem wissenschaftlichen Materiale, dass es ohne ein weitläufiges Eingehen auf die einzelnen Untersuchungen, vollständig unmöglich ist, dasselbe seinem Werthe und seiner Bedeutung nach auch nur entfernt zu würdigen. Es sei an dieser Stelle daher nur erinnert an die Untersuchungen Wöhler's über Selen- und Telluraethyl, über die Honigsteinsäure, über die Metamorphose des honigsteinsauren Ammoniums bei erhöhter Temperatur und die dabei auftretende Enchronsäure und das Param, über die Chinasäure und ihr Oxydationsproduct das Chinon, über das Spiräaöl, über das Bergamottöl, über das Coffeïn, über das Narcotin und seine Zersetzungsproducte, über die Coca und das Cocaïn etc.

Weniger zahlreich als die Arbeiten auf dem Gebiete organischer Chemie sind die Untersuchungen, welche Wöhler in physiologisch-chemischer Richtung zur Ausführung brachte, obschon der Aufenthalt in Heidelberg und der specielle Umgang mit L. Gmelin nicht verfehlen konnte, in Wöhler auch für dieses Feld der Chemie ein reges Interesse zu wecken. Es sei hier nur die von der medicinischen Facultät zu Heidelberg (1823) mit einem Preise gekrönten Arbeit erwähnt, „über die Secretion von Stoffen durch den Harn, welche als fremd der thierischen Oeconomie in den Organismus eingeführt werden", und sei gedacht der Untersuchungen über die Löslichkeit des Fibrins und des coagulirten Albumins in Wasser, über das Vorkommen von Harnstoff in der Glasflüssigkeit des Auges, über das

Castoreum, über die Belugensteine, über die Bezoare, über das Vorkommen des Allantoins im Kälberharn, über die Löslichkeit der Knochen in Wasser etc.

Ueberblickt man die Zahl der Untersuchungen, welche Wöhler auf den verschiedenen Gebieten der Chemie mit gleicher Ausdauer und mit gleichem Erfolge ausführte, so drängt sich fast die Ueberzeugung auf, dass es besonders das Feld der anorganischen Chemie gewesen ist, welches jener unermüdliche Forscher mit besonderer Vorliebe durch seine Entdeckungen und Beobachtungen bereicherte. Enthält doch die Mehrzahl der Bände der Annalen der Chemie und Pharmacie kleinere und grössere Untersuchungen, welche in dieser Richtung, theils zur Verbesserung der Darstellungs- und Fabrikations-Methoden der betreffenden Elemente und Verbindungen, theils zur Berichtigung und Ergänzung der bis dahin vorliegenden Angaben über deren Zusammensetzung und Eigenschaften, theils endlich zur Auffindung einfacher und exacter Trennungs- und Bestimmungsmethoden ausgeführt worden sind. Die Isolirung des Aluminiums, des Berylliums, des Yttriums, des krystallisirten Chroms, Bor's und Siliciums (letzterer beiden Elemente in Gemeinschaft mit St. Claire Deville), sowie die leichten und ergiebigen Darstellungsweisen des Phosphors, des Wismuths, des Antimons, des Thalliums, des Kaliums, des Magnesiums, des Titans, des Wolframs, des Urans, des Osmiums, des Iridiums und anderer Metalle, sind einige der unvergänglichen Früchte der rastlosen, scharfsinnigen Thätigkeit, welche Wöhler der Erforschung der anorganischen Stoffe gewidmet hat. Aus der überreichen Fülle anderweitiger Entdeckungen, mit denen Wöhler die anorganische Chemie bereichert hat, sei an dieser Stelle nur an einige der in dieser Richtung besonders hervorragenden Errungenschaften erinnert, wie z. B. an jene eigenthümlichen Verbindungen, welche das Bor, das Silicium und das Titan bei erhöhter Temperatur direct mit dem Stickstoff eingehen, an die Untersuchungen über die kupferglänzenden, titanhaltigen Würfel, deren Absonderung man seit geraumer Zeit in den Hochöfen beobachtet und irrthümlicher Weise für metallisches Titan gehalten hatte, an den Nachweis der Nichtexistenz

des graphitartigen Bors, an die Entdeckung des Siliciumwasserstoffs, des Siliciumchloroforms und anderer, den Verbindungen des Kohlenstoffes entsprechenden Siliciumabkömmlinge. Fast möchte es überflüssig erscheinen daran zu erinnern, dass von dieser fast unabsehbaren Reihe von Entdeckungen und Beobachtungen ein nicht unbeträchtlicher Theil, nicht nur der Wissenschaft, sondern auch der Industrie, den Künsten und Gewerben, zu Gute gekommen ist. Einer gleichen Förderung und Bereicherung hat sich das unentbehrliche Hülfsmittel des Chemikers, die Analyse zu erfreuen gehabt. Die Ergebnisse der vielen mühsamen und langwierigen analytischen Versuche und die langjährigen, hierbei gesammelten Erfahrungen finden sich zusammengestellt in dem Buche Wöhlers über die Mineralanalyse, einem Werke, welches bis auf den heutigen Tag seine Bedeutung als zuverlässiger Rathgeber auf dem Gebiete der analytischen Chemie bewahrt hat.

Von den der Chemie benachbarten und mehr oder minder mit ihr verbundenen Wissenschaften hat sich besonders die Mineralogie der thätigen Mitwirkung Wöhlers in erfolgreicher Weise zu erfreuen gehabt. Analysirte er doch schon als junger Marburger Student den Harmotom, den sogenannten Phyllipsit, eine Untersuchung, die ihn in freundschaftliche Beziehungen zu Leopold von Buch brachte. In späterer Zeit waren es besonders die Meteoriten von verschiedenen Fundorten, welche das Interesse Wöhlers nach verschiedenen Richtungen in Anspruch nahmen. Jedoch auch in anderer Beziehung nahm Wöhler an den Fortschritten der Mineralogie einen hervorragenden Antheil. Die Arbeiten über die Rothgültigerze, den Diamant, den Smaragd, den Euchroit, den Pyromorphit, den Pyrosmalith, den Pyrochlor, den Orthit, den Kryptolith, den Laurith, den Schwefelkies und Speerkies, das Gelbbleierz, den Honigstein etc., welche Wöhler im Laufe der Jahre neben allen anderen, rein chemischen Beschäftigungen zur Ausführung brachte, konnten im Verein mit mehreren wichtigen Untersuchungen von mehr theoretischer Bedeutung, wie der Arbeiten über den Dimorphismus und den Isomorphismus des Arsenigsäureanhydrits und des Antimonoxyds, über

die Verschiedenheit der Schmelzpunkte dimorpher Substanzen, über Amorphismus, über die Krystallform des Eisens, über den eventuellen Zusammenhang des Siliciumstickstoffes mit der Entwickelung unseres Planeten und anderen, nicht verfehlen ein überaus werthvolles Material zu liefern zu dem weiteren Ausbau der speciellen Mineralogie.

Auch das Gebiet der Physik und der physikalischen Chemie ist nicht ohne Bereicherung durch den forschenden Geist dieses ungemein vielseitig produktiven Gelehrten geblieben. War doch noch die letzte Publikation des greisen Chemikers „Ueber ein neues, aus Aluminium gefertigtes Volta'sches Element" gerade dieser Disciplin angehörig. Nicht ohne Erwähnung mag auch die physikalisch-chemische Arbeit bleiben, welche Wöhler im Verein mit seinem Freunde Heinrich Buff, dem Giessener Physiker, über das electrische Verhalten des Aluminiums zu neutralen Chloriden ausführte, umsomehr als sie zur Entdeckung des selbstentzündlichen Siliciumwasserstoffs und zur Isolirung des Siliciumchloroforms führte.

Die reiche Fülle von bahnbrechenden Entdeckungen und Beobachtungen, mit denen Wöhler alle Felder des weiten Gebietes der Chemie bereicherte, musste naturgemäss auch in hohem Grade befruchtend auf den Ausbau der theoretischen Chemie wirken. Im Vorstehenden wurde bereits erwähnt, dass die organische Chemie sich erst durch die schöpferische Thätigkeit Friedrich Wöhlers zu einer Wissenschaft gestaltet habe. Ist diese Errungenschaft auch einestheils auf die grosse Zahl epochemachender Arbeiten zurückzuführen, durch welche Wöhler zum Ausbau und zur äusseren Abrundung dieser Disciplin beitrug, so ist sie doch andererseits dem Umstande zu danken, dass es erst der vereinten Thätigkeit von Liebig und Wöhler beschieden war, auf dem Gebiete der organischen Chemie die erste bahnbrechende Theorie in Gestalt der Radicaltheorie aufzustellen. Erst hierdurch wurde es ermöglicht die bis dahin ohne jedweden genetischen Zusammenhang dastehenden Verbindungen von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus zu betrachten und zu einem übersichtlichen, wohlgegliederten Ganzen zu gruppiren. Ist auch die Theorie

der organischen Radicale seit mehr als einem Decennium durch die Theorie der chemischen Structur oder der Atomverkettung ersetzt worden, so hat doch der Begriff der Radicale, wenn auch in etwas modificirter Gestalt, bis auf den heutigen Tag seine hohe wissenschaftliche Bedeutung bewahrt. Das Gleiche gilt von der Erkenntniss der Isomerie und von anderen theoretischen, für die Entfaltung der Chemie überaus bedeutungsvollen Folgerungen.

Das im Vorstehenden skizzenhaft Angedeutete bildet jedoch nur einen Theil der hohen Verdienste, welche sich Wöhler um die Wissenschaft erworben hat. Nicht minder hoch ist indessen die Thätigkeit zu schätzen, welche dieser ausgezeichnete Gelehrte in seiner Eigenschaft als academischer Lehrer während mehr denn fünf Decennien im Dienste der Wissenschaft entfaltete. Wie gross die Zahl begeisterter Schüler gewesen ist, welche aus allen Gauen des deutschen Vaterlandes, ja aus allen Ländern Europas jen Göttingen zogen, um den Worten des Meisters im Hörsaale und im Laboratorium zu lauschen, lässt sich schwer bemessen. Dass dieselben jedoch eine überraschend grosse gewesen ist, geht einestheils aus dem Umstande hervor, dass gegenwärtig eine stattliche Reihe früherer Schüler Wöhlers die Katheder der deutschen und ausserdeutschen Hochschulen ziert, und anderentheils auch aus dem freudigen Wiederhall, welchen der von einigen Schülern, Freunden und Fachgenossen erlassene Aufruf zu einer Feier des 80. Geburtstages des greisen Gelehrten, nicht allein in Deutschland und in allen europäischen Ländern, sondern auch in den Staaten Nord- und Südamerikas fand. Nahezu an 400 Männer der Wissenschaft von diesseits und jenseits des Oceans hatten sich vereinigt, um an diesem schönen und seltenen Feste dem greisen Meister der Chemie ihre aus vollem Herzen kommenden Glückwünsche zu übermitteln und ihrer Verehrung und Dankbarkeit durch Ueberreichung einer Ehrengabe — eines lebensgrossen Reliefportraits in Marmor[1] — Ausdruck zu verleihen. Diese sinnige Ovation

1) Das flach gehaltene, von Professor E. Lürssen nach der Natur modellirte Reliefportrait in cararischem Marmor hat einen

galt jedoch nicht allein dem grossen Forscher und dem hoch verehrten Lehrer, sondern in gleicher Weise auch dem hochherzigen Manne. Die bei dieser Jubelfeier überreichte Gratulationsschrift giebt diesem Gedanken in den nachstehenden, tief empfundenen Worten Ausdruck:

„Wir bewundern in Ihnen den Forscher, wir verehren in Ihnen den Lehrer, aber es giebt noch einen „Ruhm, der selbst über den Ruhm der wissenschaftlichen That und der segensreichen Lehrthätigkeit „hinausreicht: es ist dies der Ruhm des hochherzigen „Mannes. Auch mit diesem Ruhmeskranze ist Ihre „Schläfe umwunden. Die gewonnene Ansicht ohne „Rückhalt und ohne Scheu vertretend, aber gleichwohl „lieber selber Unbill erduldend, als Anderen Wunden „schlagend, fremdes Verdienst stets über das eigene „stellend und fremden Erfolges wie des eignen sich „freuend, Schülern und Freunden mit offener Hand „aus dem reichen Schatze der Erfahrung austheilend, „haben Sie durch Ihr Leben das Ideal des erobernden „Forschers, des weithin wirkenden Lehrers und des „edelsinnigen Mannes verkörpert.“

Die zahlreichen Publicationen, mit denen Wöhler die chemische Litteratur bereichert hat, finden sich in Gilbert's und Poggendorff's Annalen, in dem Journal für practische Chemie, in den Denkschriften der Stockholmer Academie, in den Göttinger gelehrten Anzeigen und besonders in den Annalen der Chemie und Pharmacie. Der Mineralanalyse ist bereits in dem Vorstehenden gedacht worden. Einer

Durchmesser von 0,39 Metern, und ist in einem besonders modellirten, reich gegliederten, 0,86 Meter hohen und 0,65 Meter breiten, oblongen Rahmen von ächter Bronce gefasst. Unter dem Medaillon befindet sich eine Tafel mit der Inschrift:

FRIEDRICO WOEHLER
NATURAE INDAGATORI SAGACISSIMO IN MEMORIAM NATALICIORUM OCTOGESIMORUM XXXI JULII A. MDCCCLXXX FAUSTE PERACTORUM DISCIPULI AMICI COLLEGAE.

Die für die Inschrift verwandten Lettern sind von Silber und in die Broncetafel eingelassen. Die über dem Medaillon zwischen der Rundung desselben und dem Rahmen gebildeten Zwickel sind von Eichen- und Lorbeerblättern erfüllt.

fast noch grösseren Verbreitung erfreute sich der Wöhler'sche Grundriss der anorganischen und der organischen Chemie, welcher in zahlreichen Auflagen erschien und in verschiedene fremde Sprachen übersetzt worden ist. Auch durch die Herausgabe schwedischer Werke in deutscher Sprache, wie des berühmten Lehrbuchs der Chemie von Berzelius und des Berzelius'schen Jahresberichts über die Fortschritte der Chemie, hat sich Wöhler grosse Verdienste um die chemische Literatur erworben.

Ueberblickt man die bahnbrechende Thätigkeit, welche Wöhler während eines Zeitraumes von nahezu sechs Decennien auf allen Gebieten der Chemie und mehr oder minder auch auf denen der beschreibenden Naturwissenschaften entfaltet hat, so muss man staunen über die riesige Arbeitskraft, über die dieser geniale Gelehrte verfügte, ja man kann sich einer Bewunderung nicht verschliessen der Zähigkeit, Findigkeit und Geschicklichkeit, mit welcher dieser ausgezeichnete Forscher all die grossen Schwierigkeiten, mit denen, besonders in früherer Zeit, das chemische Arbeiten verknüpft war, überwunden hat. Berücksichtigt man hierbei, dass die chemische Forschung nur einen Theil der Lebensaufgabe dieses Gelehrten ausmachte, indem er zum anderen Theile aufging in dem fruchtbringendsten Unterrichte im Hörsaale und im Laboratorium, so wird man zugeben, dass dieser, von der edelsten und hochherzigsten Gesinnung beseelte Mann aller Zeit den Lehrenden und Lernenden der Naturwissenschaften ein leuchtendes Vorbild sein muss, und auch sein wird.

Ehre daher dem Andenken dieses grossen Forschers, dieses hervorragenden Lehrers, dieses hochherzigen, edelgesinnten Mannes!

Ernst Schmidt.

1882. Correspondenzblatt VI.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 2. November.

Anwesend 21 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden proklamirt Herr Oberstlieutenant Biedermann, Herr stud. math. Thomas, Herr Telegraphensekretär Fischer. — Herr Professor Dr. E. Schmidt hält hierauf einen längeren Vortrag über das Leben und Wirken des verstorbenen berühmten Chemikers Wöhler (siehe dieses Heft p. 649); sodann bespricht Herr von Schlechtendal Erichson's Naturgeschichte, Insekten Deutschland (v. Referat im nächsten Heft). Herr Prof. Taschenberg referirt über eine ihm eingesandte zweifelhafte Larve; zum Schluss legt Herr v. Schlechtendal vor und bespricht Triebspitzen-Deformationen an Sedum acre L., reflexum L. und sexangulare aut. erzeugt durch Phytoptus und gesammelt am 9. November, also im Ueberwinterungsstadium. Die Cecidien auf sexangulare und reflexum finden sich sehr häufig am Abhange von Reilsberg im Bade Wittekind während acre nur an den Felsen bei Trotha in einem reich mit Cecidien besetzten Exemplar bisher aufgefunden wurde.

Sitzung am 9. November.

Anwesend 15 Mitglieder.

Wieder aufgenommen wird Herr Dr. Flade.

Als neues Mitglied wird Herr Krieg vorgeschlagen durch die Herren v. Fritsch, Luedecke und Walter.

Eingegangene Schriften:

Zoologischer Garten.

Herr Dr. Brass theilt — auf eine an ihn gerichtete Anfrage hin — eine Untersuchung über das Leben der Frosch- und Fliegeneier, sowie über das einzelner Larven im Magen höherer Wirbelthiere, mit.

Herr Prof. v. Fritsch spricht alsdann über fossile Hölzer des oberen Rothliegenden Thüringens.

Herr Dr. Teuchert liesst schliesslich einen längeren Bericht darüber vor: wie man ein junges Nilpferd fängt.

Sitzung am 16. November.

Anwesend sind 10 Mitglieder.

Einlauf:

Mineralogical Magazine, a journal of the mineralogical Society of Great Britain and Ireland Nr. 1—22, neu im Tausch.
Fortschritte der Physik XXX. Jahrgang.
Proceedings of the Royal Society 214—220 incl.
Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg 1880—1881.
Casuistische Mittheilungen aus dem pathologisch-anatomischen Institute zu Marburg von M. Schottelius. Vom Verleger Th. Kay, Cassel.
Zur Statistik der Carcinome von Bennecke. Vom Verleger Th. Kay, Cassel.
Bericht über Untersuchungen von Spüljauchen von Petri.
59. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1881.

Als neues Mitglied wird Herr stud. math. Krieg proklamirt.

Herr Dr. Luedecke spricht sodann über das Zundererz von der Grube Caroline bei Clausthal. Derselbe weist durch mikroskopische Untersuchung, unter Vorlegung von dem betreffenden Präparate nach, dass dasselbe eine homogene Substanz, also kein Gemisch von Jamesonit, Arsenkies und Rothgültigerz ist, wie früher Hausmann behauptete. Demselben kommt demgemäss nach Rösing die Zusammensetzung $Pb^2\ Sb^3\ S^8$ zu. Bei 1000facher Vergrösserung erkennt man ein feines Flechtwerk aus winzigen Trichiten, an denen man keine Krystallgesalten erkennen kann.

Derselbe spricht weiter über das Arsensilber von Andreasberg. Dasselbe soll nach Kenngott ein Gemenge sein; während Rammelsberg früher das Gegentheil behauptete. Eine mikroskopische und qualitative chemische Untersuchung überzeugte mich, dass man es mit einem homogenen Minerale zu thun hat; da nun dasselbe auch Rammelsberg behauptet, so kommt nach dessen

Untersuchung der Minerale die Formel (Ag Fe) (As Sb S) zu. Derselbe bespricht weiter neue Vorkommnisse von Datolith und Albit vom Hirschkopfe bei Ilmenau, sowie von Albit von Andreasberg.

Herr Prof. Schmidt spricht sodann über die Einwirkung der beim Röstprocesse des Kupferschiefers sich entwickelnden schwefeligen Säure auf Telegraphendrähte. Letztere aus der Umgebung von Eisleben enthielten namhafte Quantitäten von Schwefelsäure. Hieran anknüpfend spricht Herr Dr. Baumert über die Einwirkung desselben Stoffs auf die Vegetation der Umgebung der Schwefelsäurefabriken. Zum Schluss spricht Herr Dr. Luedecke über den am 11. November verstorbenen bedeutenden Mineralogen und Dichter Franz von Kobell.

Sitzung am 23. November.

Anwesend 9 Mitglieder.

Einlauf:

Hellwald, Naturgeschichte des Menschen Lfg. 18—23.
Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs VI. Bd. III. Abth.
Jahresbericht des Gewerbevereins zu Erfurt 1881—82.
Jahresbericht des physik. Vereins zu Frankfurt a. M. 1880—81.
Verhandlungen der kaiserl. russischen mineralogischen Gesellschaft II. Serie Bd. I. bis XVII. incl. Petersburg.
Astronomischer Kalender, vom Verleger Gerold's Sohn. 1883.
Deutsche Pflanzennamen von Meigen vom Autor.
Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu Cassel 1878—80.

Es ist eine Aufforderung der Commission zur Förderung geographischer wissenschaftlicher Landeskunde eingelaufen, worin der Verein aufgefordert wird die Commission zu unterstützen. Es wird der Herr Dr. Lehmann vom Vereine beauftragt, durch Cooptation eine Commission zur Besorgung der dahin schlagenden Geschäfte zu bilden.

Herr Dr. Schaefer wird zur Aufnahme in den Verein durch die Herren Dr. Brass, Luedecke und Herrn von Schlechtendal angemeldet.

Der Bibliothekar Herr Dr. Baumert theilt mit, dass er künftig die Bibliotheksstunde am Sonnabend von 11—12 Uhr abhalten wird.

Herr v. Schlechtendal theilt mit, dass es ihm gelungen sei, die bisher noch unbekannten ersten Entwickelungsstände der als Klunkern der Eschen bekannten Gebilde, welche, wie Dr. Thomas vermuthete (Jahrg. 1873 unserer Zeitschrift p. 518) und Dr. Franz Löw 1874 (in Verh. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien p. 499) nachwies, Phytoptocecidien sind, aufzufinden. Am 10. November fand er sich öffnende Blüthenknospen, aus denen sich die dunkel-

rothen Staubbeutel hervordrängten. Die vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab, dass diese Knospen von Phytoptus bewohnt seien, und es sei anzunehmen, dass es die Anfänge der im nächsten Frühjahr auftretenden Cecidien „Klunkern" der Blüthenstiele seien, welche bereits im Juli abzusterben beginnen. Im Mai (?) seien sie von zahlreichen nur mit dem zusammengesetzten Mikroskop sichtbaren Milben bewohnt, offenbar Jugendzustände, da die im Herbst aufgefundenen Milben, bei schwacher Vergrösserung schon deutlich sichtbar seien. Die Jugendzustände wurden sodann vorgelegt und erläutert.

Ausserdem besprach derselbe das von Dr. Thomas Jahrgang 1869 p. 339 Nr. 16 eingehends beschriebene Cecidium von Hippophaë rhamnoides L. und legt dasselbe in zahlreichen Exemplaren von der Nordseeinsel Borkum und in jüngerem Zustande von Sassnitz auf Rügen vor, erwähnend, dass dieses Cecidium nicht blos an Blatt und Blattstiel auftrete, sondern sich auch an jungen Zweigen an der Rinde vorfinde.

Herr Dr. Luedecke spricht sodann über die 2. Serie der Verhandlungen der Kaiserlich russischen mineralogischen Gesellschaft, welche dieselbe unserem Vereine in Tausch gegen unsere Zeitschrift gegeben hat.

Es ist dies eine Zeitschrift, welche ein ungeheueres Originalmaterial werthvoller Abhandlungen nicht bloss über russische Mineralien, sondern auch über fremde enthält; neben diesen speciell mineralogischen Artikeln findet sich auch eine hübsche Anzahl geologischer und palaeontologischer Artikel.

Mineralogische Artikel der II. Serie.

I. Bd. Sylvanit von Kokscharow.
Phosgenit „ „
Olivin „ „
Nephelin „ „
Dioptas „ „
Pyroxen „ „
Coelestin aus Sicilien von Kokscharow.
Ueber Leuchtenbergit von Nicolas, Herzog von Leuchtenberg.
Umbra ähnliche Mineralien von Iwanow.
Ueber Kupferoxyd von N. Story Maskelyne.

II. Bd. Tankite von Des-Cloizeaux.
Meteoritenfall von Szabo.

III. Bd. Manganhaltiger Wolfram von Bajerosk am Ural.
Ilmenorutil von Hermann.
Loellingit von V. v. Zepharovich.
Choanthit „ „

Rammelsbergit von V. v. Zepharovich.
Mispickel „ „
Bournonit „ „
Pittizit „ „
Symplesit „ „
Pharmacosiderit „ „
Schwefel von Bogdo von Lawrow.
Achterandit von Auerbach.
Harmotom und Wöhlerit von Des-Cloizeaux.
Sodalith von Romanowsky.
Cyanitschiefer von Romanowsky.
Ueber Kotschubeyit, Kemmererit und Pennin von Herzog v. Leuchtenberg.

IV. Bd. Ableitung aller krystallographischen Systeme aus ein und demselben Principe von Gadolin.
Ilmenorutil Titaneisen und Spinell von Jeremejew.
Linarit von N. v. Kokscharow.
Russischer Wolfram und Scheelit von Beck und Teich.
Entfärbung des Phenakit von N. v. Kokscharow.

V. Bd. Mikroskopie des ingermanländischen Labradors von Auerbach.
Kaukasische Obsidiane Kenngott. Auch im VI. Bd.
Beryll von N. v. Kokscharow.
Uralischer Bandjaspis von Kenngott.
Mikroskopische Beobachtungen an Topasen von Auerbach.
Chondrodit von Finnland von Kokscharow.
Greenockit von demselben.

VI. Olivin im Pallas-Eisen von Kokscharow.
Turmalin von Jerofeiew.
Axinit von Jeremijew.
Diamanten im Xanthophyllit von demselben.

VII. Bd. Nefediewit von Nertschinsk von Pusirewsky.
Axinit vom Onega-See von Schrauf.
Cancrinit von Kenngott.
Neue Formen am Brookit vom Herzog v. Leuchtenberg.
Russisches Weissblei von Kokscharow.
Gediegen Kupfer von Kokscharow.
Wolfram und Columbit von Jeremejew.
Pseudomorphosen nach Malachit von Kokscharow.
Krystallformen des Beryll von demselben.
Wolinit von Muschketow.
Epidot vom Rothenkopf von Tarassow.
Vesuvlaven von 1872 von Inostranzeff.

VIII. Variolit von Inostranzeff.
Durangit und Fischerit von Des-Cloizeaux.
Orthoklas von Finnland von Luksch o.

Sanidin Oligoklas Trachyt aus China von Inostranzeff.
Flüssigkeitseinschlüsse im Granit Finnlands von Luksch o.
Steinsalz von Slaviansk von Lissensko.
Weissbleierz von V. v. Lang.

IX. Tetartoëdrie am Titaneisen von Kokscharow.
Schwefel von Kokscharow.
Monazit „ „
Dolomit „ „
Schwerspath vom Ural und Altai von Kokscharow.

X. Breunerit, Eisenkies, Glimmer von Kokscharow.
Periklas, Predazzit von d. Somma von A. Cossa.

XI. Russischer Kalkspath von Kokscharow.
Schwerspath, Blende, Rothbleierz von Kokscharow.
Zinnstein von Transbaikalien von Jeremejew.
Zirkon vom Nasiamsker Berge von Tarassow.

XII. Phosphorit von Nijnii Nowgorod von V. v. Möller.

XIII. Rhodonit vom Ural von Lebedew.
Waluewit von Kokscharow.
Glimmer „ „
Anthracit vom Onega-See von Lissenko.

XIV. Gagat vom Kaukasus von Lissenko.
Vesuvian von Nikolsje-Maximilianowskischen Gruben von Tarassow.
Russ. Euklas von Kulibin.
Platin und Iridium-Krystalle von Jeremejew.
Eudialyt von Grönland von Kokscharow.

XV. Epidote von Sulzlach von N. v. Kokscharow jun.
Perowskit von Kokscharow.

XVI. Beryll von N. v. Kokscharow jun.
Sphen aus den Nasjamsker Bergen von Jeremejew.

Ferner berichtet derselbe über eine Arbeit von Cathrein über den Saussurit.

Mit dem Saussurit beschäftigten sich früher Saussure, Boulanger, Delesse, A. Hunt, Fellenberg, Hütlin, vom Rath, Tschermak, Fikentscher, Hagge, Rosenbusch und Becke.

Nach den mikroskopischen Untersuchungen von C. ist der sogenannte S. ein Gemenge von Plagioklas, seltener Orthoklas mit Zoisitun und Epidot, wozu noch accessorisch Chlorit, Strahlstein etc. treten können. Das Mengenverhältniss der Elemente des Saussurits lässt sich nach Kenntniss des feldspathigen Gemengtheils aus den gefundenen Alkali-, Kalk- und Eisenmengen durch Rechnung feststellen. Dieses Mengenverhältniss lässt sich auch bei Unkenntniss des feldspathigen Bestandtheils unter Berücksichtigung der Verschiedenheit der relativen SiO^2 Ai^2 O^3 und CaO-Mengen im Zoisit, Anorthit und der dadurch bewirkten Rückwirkung auf die Saussuritanalyse noch berechnen, er ist ein Umwandlungsprodukt

der Feldspathe; ebenso ist die Epidotisirung der Feldspathe ein solcher Process, der mit der Entstehung des Saussurits im engsten Zusammenhange steht.

Herr Dr. Brass spricht sodann über die Formeln des Eiweiss und deren Bedeutung vom physiologischen Standpunkte.

Von dem im Correspondenzblatt 1882 Seite 564 erwähnten Desmine von der Struth bei Suhl hat Prof. v. Fritsch neue Stücke durch die Güte des Herrn Kgl. Baumeisters Richard und durch die Zuvorkommenheit des Herrn Ingenieur Raakow erhalten. — Erstere Sendung zeigte neben dem Desmin in den Granitklüften noch Skolezit,, letztere bot Stücke dar, welche Hohlformen von Kalkspath (R 3. + 2 R) vom Desmin umwachsen zeigen. Herr Raakow hat auch ein Stück von Calamites gigas eingesandt, das nahe dem östlichen Eingange des Brandleite-Tunnels im Sandsteine des Rothliegenden gefunden wurde und dem Speciesnamen alle Ehre macht, denn die Rippen des Steinkernes sind bis über 7 mm breit.

Sitzung am 30. November.

Anwesend 16 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Dr. Schäfer in Halle aufgenommen.

Herr Prof. Schmidt theilt der Versammlung mit, dass von jetzt ab den hallischen Mitgliedern die Hefte durch den Vereinsboten zugestellt werden und knüpft an diese Mittheilung den Wunsch, dass der Besuch der Vereinssitzungen in Zukunft ein regerer sein möchte, als es in der letzten Zeit der Fall gewesen.

Herr Prof. Taschenberg wünscht, dass die Berichte über die Vereinssitzungen wieder in eine hiesige Zeitung aufgenommen würden. Weiterhin macht derselbe auf die Kürze der jetzigen Correspondenzblätter aufmerksam.

Herr Prof. Schmidt erwidert darauf, dass der Vorstand schon beide Punkte in Erwägung gezogen habe.

Herr Prof. Schmidt bespricht in Anschluss an eine bezügliche Publikation von A. W. Hofmann (Ber. d. d. chem. Ges. 15, 2668) die technische Verwendung von verflüssigten Gasen. Vortragender erinnert zunächst an die Condensation einer Anzahl von Gasen (welche man früher als permanent betrachtete), die nach der epochemachenden Verflüssigung des Wasserstoffs und des Sauerstoffs durch Cailletet und durch Pictet, zur Ausführung gelangt sind, wie die des Stickstoffs, der Luft, des Ozons etc. Sodann bespricht derselbe die Anwendung von verflüssigtem Ammoniak und Schwefligsäureanhydrid zur Herstellung von künstlichem Eis, um hierauf zu einer Erörterung der Verwendung von verflüssigtem Stickstoffoxydul und von flüssigem Kohlensäureanhydride überzugehen.

Das Stickstoffoxydul, auch Lustgas, Lachgas, Protoxyde of nitrogene genannt, ist seit einigen Jahren in ausgedehntem Maasse in der Zahnheilkunde an Stelle des Chloroforms etc. als Anästheticum angewendet worden. Dasselbe pflegt jedoch gegenwärtig nicht mehr von den Zahnärzten durch Erhitzen von salpetersaurem Ammonium:

$$NH^4 \cdot NO^3 = N^2O + 2H^2O$$

selbst dargestellt zu werden, sondern wird in den meisten Fällen von der chemischen Industrie im verflüssigten Zustande geliefert. Die zum Versandt dieses verflüssigten Gases dienenden schmiedeeisernen Flaschen — Vortragender legt ein Exemplar davon vor, und erläutert die Füllung desselben — enthalten gewöhnlich 850 g flüssiges Stickoxydul oder 431 Normalliter Gas. Diese Flaschen, welche zu einem Preise von 25 Mk. pro Stück im Handel sind, werden zum grossen Theil von der Firma George Barth & Co. in London, theilweise aber auch von der Firma Losse in Berlin geliefert. Der Verbrauch hieran soll sich allein in Deutschland auf wenigstens 1000 Flaschen jährlich belaufen.

In noch ausgedehnterem Maasse als das flüssige Stickstoffoxydul findet in der neuesten Zeit das flüssige Kohlensäureanhydrid Verwendung. Letzteres wird gegenwärtig von F. A. Krupp in Essen nach einem patentirten Verfahren im grossen Maassstabe fabricirt, um in erster Linie der Eisenindustrie dienstbar gemacht zu werden. Für letztere ist besonders die Verwendung des Druckes von Bedeutung, welche die flüssige Kohlensäure bei ihrem Uebergang in Gasform auszuüben im Stande ist, umsomehr, als hierdurch eine Dichtung von Stahlguss in geschlossener Form ermöglicht wird. Die verflüssigte Kohlensäure wird zu diesem Zwecke in Gussstahlgefässen aufbewahrt, welche 100 ko des verflüssigten Gases enthalten. Diese Kohlensäurebomben stehen auf kleinen Wagen, die mit einer geeigneten Heizvorrichtung versehen sind, um die bei der Vergasung der Flüssigkeit verbrauchte Wärme zu ersetzen.

Die flüssige Kohlensäure dient auf den Krupp'schen Werken jedoch nicht allein in der Eisenindustrie, sondern findet auch, wenn auch nur in verhältnissmässig geringer Menge, Verwendung zum Betriebe von Eismaschinen und zur Erzeugung von Selters- und Sodawasser. Eine interessante Anwendung der flüssigen Kohlensäure ist neuerdings auch von dem Direktor der Berliner Feuerwehr, Major Witte, gemacht worden. Letzterer hat die Dampfspritzen mit Kohlensäurebomben versehen, mit deren Hülfe der Motor der Spritzen so lange in Betrieb gesetzt wird, bis der in den Dampfkesseln erzeugte Wasserdampf die nöthige Spannung erlangt hat, um die Maschine in Bewegung zu setzen. Die comprimirte Kohlensäure strömt bei dieser Einrichtung direkt in den Dampfraum ein.

Auch das patentirte Verfahren von Raydt, das Bier mittels Druck, der durch flüssige Kohlensäure erzeugt ist, zum Ausschank zu bringen, scheint mehr und mehr in Aufnahme zu kommen.

Weiterhin bespricht derselbe die noch unaufgeklärte Eigenschaft des Cementes, auf ihm liegende Kabelhüllen zu zerstören und dadurch die Leitung im Kabel — durch Bildung von Nebenströmen — zu unterbrechen; ein Stück zerstörten Kabels wird vorgelegt.

Der Vortrag ruft eine längere Discussion hervor, an welcher sich besonders die Herrn Kobelius und Teuchert betheiligen.

Herr v. Schlechtendal legt Kieferzweige vor mit den hier häufig vorkommenden knotenartigen Milbengallen. Weiterhin erläutert und zeigt derselbe schöne Monstrositäten an den Blüthen verschiedener Trifoliumarten.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Baumert über das verschiedene Verhalten der Salze in Lösungen. Siehe Referat im nächsten Heft.

Sitzung am 7. December.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Einlauf:

First annual report of the Bureau of Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution 1879—80, v. Powell.

Annual report of the Commission of Agriculture for 1880.

Smithsonian miscellaneous Collections (469) List of foreign Correspondents. April 1882.

Strahlende Electroden-Materie und der sogenannte 4. Aggregatzustand v. Puluj, von Gerold in Wien.

Als neue Mitglieder werden vorgeschlagen:

Herr Stud. Dewitz und

Herr Dr. O. Boettger in Frankfurt a/M., Seilerstr. 6

durch die Herren Prof. Schmidt und von Fritsch, Herrn Dr. Luedecke und Herrn von Schlechtendal.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch hielt sodann einen tief empfundenen Nekrolog auf unser altes Mitglied Herrn Rentier A. L. Sack.

Der von der Gewerbeschule in Bistritz, Siebenbürgen, angebotene Tauschverkehr wird sodann angenommen.

Herr von Schlechtendal bespricht und legt vor Monstrositäten von Gräsern.

Herr Prof. von Fritsch referirt über die in Petermanns Mittheilungen erschienene geologische Karte der europäischen Türkei von Toula.

Prof. Fr. Toula, welcher im Auftrage der Wiener Akademie wiederholt den westlichen Balkan und die angrenzenden Gegenden untersucht und die Geognosie jener Landschaften in erheblichster Weise gefördert hat, veröffentlichte kürzlich in Petermanns geographischen Mittheilungen eine geologische Uebersichtskarte des nördlichen Theiles der Balkanhalbinsel bis zum 39ten Parallelkreise. In dieser Karte sind von Südungarn, Siebenbürgen und Rumänien an bis zur gedachten Südgrenze die Ländermassen dargestellt und die Untersuchungen der verschiedenen auf jenem Gebiete thätig gewesenen Geologen berücksichtigt. So ist ein Gesammtbild gewonnen, das trotz mancher Mängel [1]) im Einzelnen ein dankenswerthes bleibt.

Herr Dr. Brass kritisirt die Synopsis von Leunis in ihrer neuen Auflage von Hubert Ludwig.

In Bezug auf den Inhalt des Correspondenzblattes sieht sich der Schriftführer veranlasst, folgende Erklärung abzugeben: Vergleichen wir ein Mal das reichhaltigste Correspondenzblatt des Jahres 1879 mit dem unseres heutigen Jahrgangs. Damals war bekanntlich Giebel noch in voller Thätigkeit und der durch 25jährige Thätigkeit geschulte Schriftführer Prof. Taschenberg besorgte das Correspondenzblatt. Damals umfasste dasselbe 182 Seiten, deren Inhalt die Protokolle von 39 Sitzungen umfasste; es kam also auf jede Sitzung dem Umfange nach 4,6 Seite. Von diesen 182 Seiten hat aber Giebel allein 40 Seiten geschrieben, für die Thätigkeit der übrigen Vereinsmitglieder bleiben also dann nur 142 Seiten und für jede Sitzung 3,6 Seiten. Gegenwärtig haben wir in 18 Sitzungen 79 Seiten Protokolle, also auf die einzelne Sitzung 4,4 Seiten; es hat sich also die literarische Thätigkeit des Vereins, welche im Correspondenzblatt ihren Ausdruck findet, nicht verschlechtert sondern gebessert; der Vorwurf, welcher dem Correspondenzblatte in einer früheren Sitzung gemacht wurde, ist also ganz und gar ungerechtfertigt.

Sitzung am 14. December.

Anwesend sind 14 Mitglieder.

Zur Aufnahme angemeldet werden der

Herr Geheimrath Prof. Dr. Leuckart in Leipzig
durch die Herren von Fritsch, Schmidt und Brass,

1) Als solche Mängel geben sich besonders zu erkennen der Mangel an Gliederung in den Kreide- und Tertiärbildungen; die übermässige Ausdehnung des Gebietes von Alluvium und Diluvium auch im Berglande zwischen Constantinopel und Adrianopel und die gleichmässige Darstellung beider Thalgehänge im Lorigebiete des nördlichen Bulgariens.

Herr Dr. med. Zabel in Jerxheim
durch die Herren Baumert, Duncker und Teuchert,

Herr Stud. Emil Bogdan
durch die Herren Teuchert, von Fritsch und Luedecke.

Als neue Mitglieder werden proklamirt:

Herr Stud. Dewitz und Dr. O. Boettger.

Es wird beschlossen mit der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher und mit der Irmischia in Sondershausen in Tauschverkehr zu treten.

Die erste Sitzung im neuen Jahre, in welcher der Vorstand neu gewählt wird, soll am 11. Januar stattfinden.

Herr Prof. Schmidt referirt sodann über Zaengerle's Mineralogie und Chemie (siehe Referat im folgenden Heft), sowie über die künstliche Darstellung der Harnsäure.

Herr Prof. von Fritsch spricht sodann über Steinkohlenpflanzen aus dem Thonlager von Sennewitz und Flugsand von Mogodor.

Flugsand denkt man sich gewöhnlich aus lauter abgerollten und rundkantigen Körnern gebildet. Prof. v. Fritsch machte darauf aufmerksam, dass der Triebsand der ungeheueren Dünenmassen bei Mogador an der maroccanischen Küste zum Theil ziemlich scharfkantige Kryställchen von Magneteisen, Augit und anderen Silicaten enthält, und auch scharf eckige Splitter dieser und ähnlicher Mineralien führt.

Berichtigung.

Es wird mir mitgetheilt, dass Herr Professor Weiss bereits im Jahre 1872 in einer Fussnote zu Seite 228 seiner „Fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete“ das Vorkommen des von mir im IV. Hefte dieser Zeitschrift pag. 411 als bisher im Saarbecken unbekannt bezeichneten genus Asplenites (Rhacopteris Schimp.) von Grube Dechen bei Saarbrücken erwähnt hat. Diese Anmerkung, welche wahrscheinlich nach Fertigstellung jenes Werkes zugesetzt wurde, ist mir entgangen, da weder die Tabellen noch das Inhaltsverzeichniss Asplenites enthalten. Es gebührt somit Herrn Professor Weiss das Verdienst, zuerst auf das Vorkommen dieses Genus im Saarbecken aufmerksam gemacht zu haben.

Halle, im Januar 1883.

Franz Beyschlag,
Bergreferendar.

Ammonites Jason in den Macrocephalenthonen.

Notiz von O. Behrendsen.

Am Südwestfusse des Galgenberges bei Hildesheim sind in einer dort befindlichen Ziegelei die obersten Schichten des brau-

nen Jura aufgeschlossen; und zwar liegen die Thongruben auf der Nordseite derselben in den deutlich geschichteten Thonen der Ornatenzone, während südlich der Ziegelei die Macrocephalenschichten blosgelegt sind. Auch ausserhalb der Ziegelei sind durch die Militärschiessstände die Ornatenthone aufgedeckt worden. Die Petrefakten derselben liegen entweder lose in dem graubraunen, fetten Thone und sind selbst aus thonigem Material gebildet, jedoch mit einer leicht zerbröckelnden, weissen Kalkschicht überzogen, die der ursprünglichen Schale der Weichthiere entspricht. Ausserdem fanden sich noch sehr zahlreiche, harte Kalkgeoden, welche ebenfalls Versteinerungen, vorzugsweise Ammoniten und Krebse in vorzüglicher Erhaltung einschliessen.

Die dort gefundenen Arten lassen die genannten Schichten deutlich als Ornatenthone erkennen. Es sind folgende:

Ostrea eduliformis Schloth. und acuminata Sow, Gryphaea dilatata Sow. Leda lacryma Sow. und aequilatera Dkr. u. K., Nucula Caecilia d'Orb. und variabilis Sow, Trigonia costata Park., Posidonomya Buchii Röm., Modiola cuneata Sow, Lucina lirata Phill., Pholadomya Murchisoni Sow und ovalis Sow, Avicula edunata Sow, Dentalium elongatum Münst., Ammonites ornatus Schloth., Jason Rein. funatus Opp., coronatus Brugu., lunula Rein. hecticus Qu. curvicosta Opp. cordatus Sow. Belemnites subhastatus Ziet, Nautilus sinnatus Sow., Mecochirus socialis Mey., Scopula lumbricalis Schloth.

Hierzu tritt als Novum für die Ornatenzone (wenigstens für die nordwestdeutsche) die von mir aufgefundene Trigonia clavellata Park., die ihre eigentliche Verbreitung erst in der darüber liegenden Perarmatenzone des weissen Jura hat.

Die erwähnte Thongrube im Süden der Ziegelei lässt ebenso unzweifelhaft Macrocephalenthone erkennen. Der Erhaltungszustand der Petrefakten ist hier meist ein anderer, da sie, insbesondere die Ammoniten (die selten in Geoden liegen), aus Thoneisenstein bestehen. Es fanden sich dort bisher:

Leda lacryma Sow, Trigonia costata Park., Pholadomya Murchisoni Sow., Greslya spec. Pleurotomaria sp. Turbo sp. Ammonites curvicosta Opp., Gowerianus Sow, macrocephalus Schloth., subradiatus Sow, funatus Opp.. Belemnites subhastatus Ziet.

Bei den Vorarbeiten zum Bahnhofsbau in Hildesheim wurde vor 3 Jahren ein Entwässerungskanal gegraben, welcher die Schichten des oberen Lias und braunen Jura, von den Posidonienschiefern bis zu den Macrocephalenthonen in vollständigster Folge durchschnitt. Das letztgenannte Niveau wurde durch folgende Funde unzweifelhaft constatirt:

Stachel einer Cidarisart, Serpula lumbricalis Goldf. Mecochirus, Cucullaea concinna Ph. Pecten (vimineus Sow?) Ammonites macrocephalus Schloth., curvicosta Opp., funatus Opp., Belemnites subhastatus Ziet.

In diesen blaugrauen Thonen des Eisenbahnkanals wurden ferner theilweise unvollständige Exemplare eines Ammoniten gefunden, von denen 3 so typisch entwickelt sind, dass in ihnen der Ammonites Jason nicht zu verkennen ist.

Ebenso wurden von mir in den oben beschriebenen Macrocephalenthonen am Abhang des Galgenberges (Temme's Ziegelei) so prägnante Exemplare des Ammonites Jason Rein. aufgefunden, dass es nunmehr als unzweifelhaft erachtet werden muss, dass der bisher als Leitfossil auf die Ornatenthone beschränkte Jason auch schon dem ältern Niveau der Macrocephalenschichten eigenthümlich ist.

Die bezüglichen Exemplare sind der ausgezeichneten geognostischen Sammlung des Hildesheimer Museums einverleibt.

Die Trennung der beiden erwähnten Schichten wird dadurch erheblich erschwert, was für den nordwestdeutschen Jura um so misslicher ist, als die hier vorkommenden Formen des Ammonites ornatus so überaus variabel erscheinen, dass es überhaupt fraglich ist, ob sie von Ammonites Jason zu trennen sind. Als wichtigstes Moment für die Trennung der Ornatenzone und der Macrocephalenthone bleibt demnach für die hiesigen Ornatenthone nur das Herabsteigen der Gryphaea dilatata sowie des Ammonites cordatus und athleta aus dem untern Korallenoolith, Fossile, die freilich ebenso selten in unserer Schicht angetroffen werden, als der ihr eigenthümliche Ammonites Lamberti.

In ähnlicher Weise sind die Macrocephalenschichten durch das Hinaufsteigen des Ammonites macrocephalus, subradiatus, modiolaris, ja sogar des Ammonites Blagdeni Sow. (von Römer in den Macrocephalenthonen in Lechstedt bei Hildesheim in unverkennbaren Exemplaren aufgefunden) vor Allem aber durch den dieser Zone eigenartigen Ammonites Gowerianus genügend charakterisirt, während der überaus seltene Ammonites Calloviensis zu wenig Anhalt gewährt, um als Leitfossil in Betracht gezogen zu werden.

Ob nicht trotzdem die von Oppel versuchte Vereinigung der beiden Zonen durch das Vorkommen des Jason in den Macrocephalenthonen nunmehr durchführbar geworden, bleibt einer genaueren Untersuchung vorbehalten.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass, Geheimer Bergrath Duncker, Freiherr von Fritsch, Professor, in Halle, Prof. Garcke in Berlin, Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Reg.-Rath, Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle, Geh. Rath Prof. Dr. Leuckart in Leipzig, Privatdocent Dr. Luedecke, und Prof. Dr. E. Schmidt in Halle.

Der ganzen Reihe 56. Band
IV. Folge II. Band.

Halle a. Saale.
Verlag von Tausch & Grosse.

…eben erschien und wird gratis und franco …rlangen versandt:

…48. Naturwissenschaften. I. Theil: Zoologie, …. Naturwissenschaft. Paläontologie.
…49. Naturwissenschaften. II. Theil: Botanik.

Vorräthig sind ausserdem:

Cat. 45. Geschichte und Geographie.
Cat. 46. Classische Philologie, Archaeologie.
Cat. 47. Bücher in französischer Sprache.

Basel. **H. Georg's Antiquariat.**

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Die

Beschädigung der Vegetation

durch

Rauch

und die

Oberharzer Hüttenrauchschäden.

Unter Beihülfe des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten

herausgegeben von

Dr. Julius von Schröder,
Chemiker d. Forstl. Versuchsstation u. Dirigent d. Akadem. Laboratoriums in Tharand.

Carl Reuss,
Städtischer Oberförster in Goslar.

Mit 5 Farbendrucktafeln und 2 Karten.

Preis 24 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin.

Lehrbuch der allgemeinen Botanik

mit Einschluss der Pflanzenphysiologie.

Für den Gebrauch der Studirenden an Universitäten und Akademieen, sowie zum Selbststudium bearbeitet von

Dr. J. Reinke,

Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Göttingen.

Mit 295 Originalholzschnitten und einer Tafel in Farbendruck.

Preis 12 Mark.

Untersuchungen

aus dem

Botanischen Laboratorium der Universität Göttingen.

Herausgegeben von

Dr. J. Reinke,

Professor an der Universität Göttingen.

III.

Studien

ÜBER DAS PROTOPLASMA.

Zweite Folge.

Von

J. Reinke und L. Krätzschmar.

Preis 6 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 205 545

Date Due

MAY 2 3 1956